image
not
available

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Allgemeine Tierzucht.

Ein Lehr- und Handbuch
für Studierende und Züchter.

Von

Dr. C. Kronacher,

Professor der Tierzuchtlehre und Leiter der Tierzuchtabteilung an der
Bayer. Akademie für Landwirtschaft in Weihenstephan,
jetzt Direktor des Tierzuchtinstitutes der Tierärztlichen Hochschule in Hannover.

Fünfte Abteilung.

Aufzucht — Ernährung — Haltung — Pflege — Nutzung.

Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage

Mit 202 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1922

Digitized by Google

QF55
G4K8
v.5

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.
Copyright by Paul Parey in Berlin 1922.

Digitized by Google

Inhaltsübersicht.

Siebenter Abschnitt.

Seite

Aufzucht. Ernährung. Haltung, Pflege und Nutzung.

Allgemeines (1).

A. Aufzucht . . . . . 1—56

Ausnutzung der Wechselwirkungen zwischen Vererbung und Anpassung seitens des Züchters (2) — Beeinflussung des Jungen auf dem Wege der Ernährung und Haltung (2) — Wichtigkeit der Ausnutzung der ersten Lebensmonate für die Ausgestaltung der Leistungsanlagen (9) — Bedeutung der Muttermilch (10) — Wachstum (11) — Spezielle Maßnahmen der Aufzucht (17) — Nabelpflege (18) — Zusammenfassende Darstellung der Aufzuchtmaßnahmen beim Fohlen (19), Kalb (30), Schwein (45), bei Schaf (50), Ziege (50), Kaninchen (52), Geflügel (52).

B. Ernährung . . . . . 56—101

Aufgabe der Tierhaltung (56) — Rationelle Ernährung (57) — Erhaltungsfutter, Produktionsfutter (58) — Nährstoffe (58) — Wasser, anorganische Bestandteile der Futtermittel, organische Stoffe (58) — Eiweißstoffe, Fette (59) — Kohlehydrate (60) — Zweck und Bedeutung der im Futter enthaltenen Grundstoffe (61) — Vitamine, Lebensstoffe, Nutramine (61) — Physiologie der Verdauung (65) — Bedeutung und Verwertung der verdauten Nährstoffe für den Tierkörper, gemeinsame und spezielle Aufgaben der Nährstoffe (72) — Erzeugung von Kraft und Wärme, Arbeit, Fettbildung (74) — Ersatzstoffwechsel (75) — Anwuchsstoffwechsel (76) — Amide (77) — Bemessung des Nährwertes der Futtermittel (79) — Bewertung nach verdaulichen Nährstoffen (79) — Nährstoffverhältnis (79) — Wertigkeit der Futtermittel, Stärkewert (81) — Futternormen nach Kellner (84) — Bedeutung und Verwendung der Futternormen (85) — Wirtschaftlichkeit des Futters (87) — Neubauersche Futterpreistafel (89) — Futtermittelzahl, Eiweißzahl (90) — Futtermittelpaar (91) — Diätetische Rücksichten bei der Fütterung (96) — Spezifische Wirkungen einzelner Futtermittel (97) — Schmackhaftigkeit des Futters (97) — Gewinnung, Aufbewahrung, Beschaffenheit des Futters (97) — Verabreichungs- und Zubereitungsweise des Futters (98) — Sonstige Maßnahmen bei der Fütterung (100).

526266

Digitized by Google

Seite

C. Haltung, Pflege und Nutzung . . . . . 101—323

Aufgaben des Tierzüchters und Tierhalters in hygienischer Beziehung (102):

Innere und äußere Krankheitsursachen und Schädigungen und deren Abwehr . . . . . 103—112

A. Innere Krankheitsursachen (Ererbt — erworben). . . . . 103—105

Verschiedenheiten nach Gattung, Art, Rasse, Herkunft, Geschlecht, Alter, Gebrauchszweck und Individuum.

B. Äußere Schädlichkeiten und Krankheitsursachen und ihre Abwehr. . . . . . 105—112

1. Natürliche Abwehrvorrichtungen (105).

a) Aktiver Selbstschutz (Reflexabwehr — bewußte Abwehr) (105).

b) Passiver Selbstschutz (Selbstschutzvorrichtungen, Anatomischer, chemischer Selbstschutz, Immunität) (107).

2. Künstliche Schutzmaßnahmen (109).

Züchterische Maßnahmen (109) — Abhärtung (110) — Vorbauung: Arzneiliche Vorbauung (110) — Schutzimpfung (111).

I. Haltung . . . . . 112—259

1. Atmosphäre:

Luftbestandteile (112) — Physikalische Verhältnisse der Atmosphäre (114) — Witterung, Klima (115).

2. Boden:

Physikalische Eigenschaften des Bodens (117) — Chemische Zusammensetzung des Bodens (119) — Mikroorganismen im Boden, Bodenkrankheiten (119).

3. Wasser:

Tränkewasser (122) — Regenwasser (122) — Wasser aus Teichen und Flüssen, aus Seen und Talsperren, aus Lachen und Pfützen (122) — Grundwasser, Quellwasser (123) — Brunnenwasser (123) — Beschaffenheit des Wassers zum Zwecke der Viehhaltung (123) — Wasserbeschaffung (125) — Brunnen (127).

4. Unterbringung.

I. Stallungen . . . . . 129—196

Allgemeines (129).

a) Lage der Stallgebäude und Untergrund (131).

b) Raumverhältnisse der Stallungen (Pferd, Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Kaninchen) (132).

c) Die zur Erhaltung entsprechender Temperatur, gesunder Luft und tunlichster Reinlichkeit im Stalle zu treffenden Einrichtungen (134).

Nachteile kalter Stallungen (135).

Warmhaltung und Lüftung: Umfassungsmauern (136) — Türen und Fenster (138) — Decken (138) — Fußboden (141) — Lüftung (143).

Digitized by Google

Seite

d) Konstruktion der einzelnen Bauteile und Einrichtungen (150).

Decken (150) — Dächer (151) — Fußböden (152) — Jauche-abflußrinnen (154) — Jauchekanäle (154) — Fenster (155) — Türen (158) — Art der Aufstellung der Tiere (159) — Standabgrenzung (163) — Anbindevorrichtungen (168) — Laufstände, Buchten (173) — Krippen (174) — Futtergerüste (178) — Raufen (182) — Tränken (184) — Futterkammer (185) — Geleiseanlagen zur Beischaffung, Verteilung des Futters bzw. zum Wegbringen des Düngers (186) — Die Streu (187).

II. Tummelplätze, Weiden . . . . . 196—242

1. Tummelplätze (196).

Bedeutung ausreichender Bewegung in frischer Luft (196) — Tummel- und Laufplätze für Pferde, Rinder, Schweine, Schafe (197).

2. Weiden (205).

Bedeutung der Weide in hygienischer und wirtschaftlicher Richtung (205) — Beeinflussung des tierischen Organismus und des Erfolges der Tierhaltung durch den Weidegang (205) — Bedeutung entsprechender Anlage, Düngung, Behandlung und Nutzung der Weiden (208) — Einteilung der Weiden (209) — Eignung der Weiden für Pferde, Rindvieh, Schweine, Schafe (210) — Besetzung und Ertrag der Weiden (212) — Betrieb der Weiden; Weidenwechsel, Gailstellen, Vermeidung der Schablone im Weidebetrieb (215) — Zutriebswege (216) — Art des Weidens: Hüten, Tüdern, geschlossene Koppeln (216) — Abschließung der Weiden- und Weideschläge (217) — Tränkgelegenheit, Unterstände (221) — Zeit des Weideganges; Vorbereitung für die Weide, Übergang zur Weide, Handhabung des Weidens, Beendigung der Weide, Übergang zur Stallfütterung (225).

Den Tieren auf der Weide drohende Schädigungen und deren Verhütung (230) — Brach-, Stoppel-, Kleeweiden (231) — Waldweiden (231) — Nasse, sumpfige Weiden (231) — Leberegel, Lungenwurmseuche, Magen-, Darmwurmseuche (232) — Igelsamen, Spitzklette, Labkraut, Pfriemengras usw. (236) — Eingeweidewürmer, Band- und Blasenwürmer (236) — Gefährdung durch Gliedertiere und Insektenlarven (238) — Bodenkrankheiten (242).

III. Ernährung . . . . . 243—259

A. Futterschädlichkeiten:

I. Erkrankte und verunreinigte Futterpflanzen (243).

1. a) Befall der Futtergewächse; Brandpilze, Rostpilze, Meltaupilze, Erreger der Blattfleckenkrankheiten und der Trockenfäule der Kartoffeln, Mutterkornpilz (243);

b) Verunreinigung des Pflanzenfutters durch tierische Schädlinge (245);

c) Futterverunreinigung durch atmosphärische Einflüsse: Überschwemmungen; Verregnen; Frostschäden; Futtertrocknung; Flugstaub von Hüttenwerken (249).

Digitized by Google

Seite

2. Verderbnis der Futtermittel durch Beimengung chemischer Gifte sowie durch Einwirkung tierischer und pflanzlicher Schädlinge:
a) Chemische Gifte (252);
b) Tierische Schädlinge (252);
c) Verderbnis durch pflanzliche Lebewesen, saprophytische Pilze, durch Schimmel-, Sproß- und Spaltpilze (252).

II. Giftige Pflanzen und Pflanzenbestandteile (255).
Pflanzliche Giftstoffe, Aufnahme, Wirkung, Erscheinungen; Verhütung; die hauptsächlichsten Giftpflanzen (255).

B. Zuführung des Wassers (257).
Normale Wasserzufuhr; Schäden ungenügender und zu ausgedehnter Wasserzufuhr; Temperatur; Verabreichungsweise des Wassers; Tränkzeiten (257).

II. Pflege . . . . . 259—299

1. Haut . . . . . 259—270
Aufgabe der Haut als Schutz- und Abwehrorgan; Rückwirkung der Hautreize auf die Verrichtung zahlreicher innerer Organe: die Haut als Ausscheidungsorgan (259) — die Unversehrterhaltung der Einrichtungen der Haut (260) — Hautpflege: Putzen (260); Glatzflechte (263); Waschen, Baden, Schwemmen, Schafbad (264); Scheren (266); Eindecken und Behandlung der Tiere beim Haarwechsel (269).

2. Bewegungsapparat. . . . . . 270—298
Bedeutung sachgemäßer Pflege der Bewegungsorgane bei heranwachsenden und erwachsenen Tieren (270) — Tummelplätze und Weiden; Gebrauch; zweckmäßige Behandlung nach dem Gebrauch, ihre Bedeutung und Durchführung (271).

Huf- und Klauenpflege:

Bedeutung entsprechender Hufbeschaffenheit und Hufpflege:

1. Pflege der unbeschlagenen Hufe . . . . . 272—281
Bedeutung und Ausführung (272) — Der normale Huf; Abhängigkeit der Hufform von der Gliedmaßenstellung: Beurteilung der Hufform im Zusammenhange mit der Beinstellung (273).

2. Pflege der beschlagenen Hufe . . . . . 281—292
Sorge für die Beschaffung und Instanderhaltung eines entsprechenden Beschlages (281):
Notwendigkeit, Bedeutung und Einfluß des Beschlages; der Hufmechanismus (282): der Beschlag, seine zweckmäßige Ausführung und Beschaffenheit: Eisenabnahme. Zubereitung zum Beschlag (284), Wahl des Eisens. Aufpassen, Aufschlagen, besondere Beschlag-arten, Hufeinlagen (285);
Erneuerung des Beschlags (291), Reinigung und Feuchthaltung der Hufe (291).

Pflege der Klauen: . . . . . 292—298
Normale Form und Beschaffenheit der Klauen (292); mangelhafte Klauenpflege und ihre Nachteile; Pflege der

Digitized by Google

Seite

Klauen und ihre Durchführung; Beschlagstände; Klauenbeschlag (295); Klauenpflege bei den Schafen und Ziegen (298).

3. Atmungsorgane und Zirkulationsapparat 298

Vorsorge für ausreichende Bewegung und Aufenthalt der Tiere in reiner Luft (298).

4. Verdauungsorgane 299

(Siehe Ernährung und Ernährungseinflüsse (299).

5. Nervensystem 299

Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Nervensystems durch sachgemäße Pflege des Tierkörpers und seiner Organe; Behandlung der Tiere (299).

III. Nutzung . . . . . 299—323

Vermeidung von Schädigungen der Tiere durch den Gebrauch (299).

1. Zucht 300

Zweckmäßige Zuchtwahl und Zuchtverwendung (300).

2. Arbeit . . . . . 300—316

Pferde (300):

Zeitpunkt der Einstellung zur Arbeit; Vorbereitung und Angewöhnung zum Dienst (301); Übung der Muskulatur, geeignete Ernährung, Anlernen zur Arbeit (302); Arbeitsnutzung (303); Beschaffenheit der verwendeten Wagen und Geschirre (306);

Rinder (308):

Allgemeines (308); Verwendung von Zugochsen, von Kühen und älteren Kalbinnen zur Arbeit (309).

3. Milchnutzung . . . . . 316—320

Einfluß der Milchleistung in gesundheitlicher Beziehung (316); Verhütung konstitutions- und gesundheitsschwächender Einwirkung der Milchleistungszucht; Pflege und Behandlung der Milchdrüse (318).

4. Mast . . . . . 320—321

Aufgabe, Ausführung, Vermeidung unmittelbarer gesundheitlicher Schädigungen (320).

5. Wollenutzung . . . . . 321—323

Ungünstige züchterische Einflüsse; Beeinflussung des Wolleertrages durch die allgemeine Körperverfassung, im besonderen den Ernährungszustand und die Beschaffenheit der Haut (321).

Literatur 323

Nachschlageverzeichnis 326

Druckfehlerberichtigung:

Seite 121, 2. Absatz, 7. Zeile: Kopfkrankheit statt Kropfkrankheit.
„ 136, 2. „ 3. „ : Porosität statt Porösität.
„ 152, 6. Zeile von unten: häufig statt häuflg.

Digitized by Google

Einteilung des Gesamtwerkes:

Erste Abteilung (Abschnitt I u. II des Gesamtwerkes): Bedeutung der Tierzucht und Aufgaben der Allg. Tierzuchtlehre — Haustierwerbung, Abstammung und Entwicklung der Haustiere. Mit 125 Textabbildungen. Zweite Auflage.

Zweite Abteilung (Abschnitt III des Gesamtwerkes): Fortpflanzung. — Variation und Selektion. — Vererbung. Mit 48 Textabbildungen. Zweite Auflage.

Dritte Abteilung (Abschnitt IV und V des Gesamtwerkes): Der Artbegriff und die Wege der Artbildung. — Die Rassen. Mit 67 Textabbildungen. Zweite Auflage.

Vierte Abteilung (Abschnitt VI des Gesamtwerkes): Die Züchtung: A. Zuchtwahl. B. Ausführung der Züchtung. Mit 190 Textabbildungen. Zweite Auflage.

Fünfte Abteilung (Abschnitt VII des Gesamtwerkes): Aufzucht. — Ernährung. — Haltung. — Pflege. — Nutzung. Mit 202 Textabbildungen. Zweite Auflage.

Sechste Abteilung (Abschnitt VIII, Schluß des Gesamtwerkes): Öffentliche und genossenschaftliche Maßnahmen zur Förderung der Tierzucht. Mit 27 Textabbildungen. Zweite Auflage.

Digitized by Google

Siebenter Abschnitt.

Aufzucht. Ernährung. Haltung, Pflege und Nutzung.

Körpergestaltung und Leistungen unserer Haustiere sind ebenso sehr das Ergebnis der von den Vorfahren ererbten Anlagen wie der beeinflussenden umgebenden Verhältnisse. Je nach Art und Einwirkung der letzteren gelangen gleiche Erbanlagen unter Umständen zu durchaus verschiedener Ausbildung und damit die heranwachsenden Individuen zu verschiedener wirtschaftlicher Nutzbarkeit für den Menschen. Aber auch die voll entwickelten ererbten Fähigkeiten des erwachsenen Tieres sind der äußeren Beeinflussung in hohem Maße unterworfen und vermögen nur auf Grund einer entsprechenden Gestaltung der Lebens- und Nutzungsbedingungen seitens des Züchters und Tierhalters ganz in Erscheinung zu treten bzw. zur Ausnutzung zu gelangen. Für den Erfolg in der Tierzucht und -haltung ist es deshalb von ausschlaggebender Bedeutung, vor allem bei der Aufzucht nach all den Gesichtspunkten zu verfahren, welche jeweils eine der Rasse und dem Nutzungszweck entsprechende Entwicklung der Nachzucht gewährleisten, wie auch den erwachsenen Tieren alle für eine wirtschaftlich vorteilhafteste Ausnutzung erforderlichen Lebensbedingungen zu gewähren, ohne damit, zum mindesten bei den Zuchttieren, schädliche Einwirkungen auf Widerstandskraft und Gesundheit und damit auf die dauernde Leistungsfähigkeit und Zuchtbrauchbarkeit hervorzurufen.

A. Aufzucht.

Ziel und Zweck einer rationellen Aufzucht ist es, das neugeborene Individuum in angemessen kurzer Zeit zu einer möglichst vollständigen Entwicklung der ihm von seinen Vorfahren überkommenen wertvollen morphologischen und physiologischen Anlagen zu bringen und es so einer der Rasse, dem Geschlecht, dem allgemeinen Nutzungszweck und der individuellen Veranlagung entsprechenden baldmöglichen, vollständigen wirtschaftlichen Ausnutzung im eigenen oder fremden Betriebe zuzuführen. Ob bzw. in welchem Maße dieses Ziel erreicht wird, erscheint in der Hauptsache abhängig von der Art der Beeinflussung des jungen Individuums auf dem Wege der Ernährung, Haltung, Pflege und Übung in den ersten Lebensmonaten und -jahren.

Digitized by Google

Wie uns schon früher gelegentlich bekannt geworden, ist das Junge nach Art und Ausbildung seiner Eigenschaften unter Umständen schon im Mutterleibe, zum mindesten mittelbar, zu beeinflussen, und es erscheint deshalb durchaus richtig, wenn man davon spricht, daß „die Aufzucht schon in der Mutter" zu beginnen habe. Hinreichend nährstoffreiche, doch einer übermäßigen Fettbildung vorbeugende Ernährung bei einem das Fortschreiten der Trächtigkeit berücksichtigenden Volumen der Nahrung, hygienisch einwandfreie Haltung und Pflege sowie angemessene, die Ausbildung der Frucht in keiner Weise beeinträchtigende Nutzung der Muttertiere sollen eine der späteren Verwendungs- und Haltungsart möglichst günstige Beschaffenheit der Nachkommen mit vorbereiten helfen.

Formen und Leistungen unserer Haustiere werden, wie uns gleichfalls schon frühere Darlegungen (Abtg. III, Die Rassen, c. 2. Konstitution, und Abtg. IV, 2. Aufl., S. 155 ff.) zeigten, durch die histobiologischen Verhältnisse des Organismus bedingt, d. h. durch die biochemischen und biophysischen Qualitäten des Zellplasmas, durch Art und Energie des Stoffumsatzes, der vermutlich mit Zell- und Zellkerngröße bzw. der Nachhaltigkeit des zwischen Kern und Zelleib stattfindenden Stoffaustausches in engstem Zusammenhange steht. Da die ererbten histobiologischen Grundlagen jedoch innerhalb bestimmter Grenzen durch verschiedene Faktoren der Lebenslage beeinflußt zu werden vermögen, — wenn auch Art und Grad der auftretenden Veränderungen bei ganz gleichen einwirkenden Ursachen eben nach der Beschaffenheit dieser ererbten histobiologischen Qualitäten weitgehend verschieden sind, — so können natürlich auch morphologische und physiologische Beschaffenheit, die endlichen Formen und Leistungen der Nachzucht durch die verschiedensten umgebenden Verhältnisse eine Beeinflussung erfahren. Kunst und Aufgabe des zielbewußt arbeitenden Züchters ist es, die Wechselwirkung zwischen Vererbung und Veränderlichkeit entsprechend auszunutzen, die nach Rasse, Abstammung und sonstiger Beschaffenheit der jungen Individuen für eine seinen Zwecken günstige Beeinflussung der Entwicklung gebotenen Möglichkeiten, Grenzen und Richtungen zu erkennen und innerhalb derselben an der Hand der wirksamen Faktoren eine Ausnutzung bzw. Beeinflussung der histobiologischen Grundlagen, der Zellstruktur, der Art und Tendenz des Stoffumsatzes, der Ausgestaltung und Gewöhnung der Verdauungs-, Bewegungsorgane usw. nach der von ihm gewünschten Richtung zu versuchen. Je mehr hierbei allgemeine und individuelle Veranlagung der Tiere, natürliche Lebensbedingungen und die künstlichen Lebenslagefaktoren der Haltung, Fütterung und Übung in der gleichen Richtung wirken, sich gegenseitig ergänzen und unterstützen, desto erfolgreicher wird die Tätigkeit des Züchters sein. Aber auch dort, wo sich einzelne der beteiligten Faktoren widerstreben, wo der Züchter der Veranlagung oder der Wirksamkeit der natürlichen Verhältnisse durch die künstlich geänderte Lebenslage berichtigend entgegentritt, wird sein Schaffen, wenn auch innerhalb bescheidenerer Grenzen, nicht erfolglos sein.

Das mächtigste Werkzeug in der Hand des Züchters bei der Auf-

Digitized by Google

zucht ist eine womöglich der natürlichen Veranlagung angepaßte, den späteren Verwendungszwecken entsprechende Ernährungsweise. Durch sie vermag er Stoffumsatz und Zahl der Zellelemente bzw. Zellstruktur, damit aber Entwicklung und Formgestaltung, Frühreife und Spätreife seiner Tiere und eine Reihe anderer Wirtschaftseigenschaften innerhalb der durch Rasse und Individuum jeweils gegebenen Grenzen nach seinem Willen zu beeinflussen.

In welchem Maße die Ernährung, Entwicklung und Formgestaltung unserer Haustiere beeinflußt, welches Machtmittel mit der Jugendernährung dem Züchter in die Hand gegeben ist, das hat uns S. v. Nathusius in einem interessanten Versuche drastisch dargelegt:

Es wurden je zwei Ferkel gleicher Entwicklung aus einem Wurfe Berkshires und hannöverscher Landschweine unter extremen Ernährungsbedingungen großgezogen. Das eine Tier wurde extrem gemästet, während man das andere hungern

Abb. 1a. Wurfgeschwister: Berkshire ♂: links: gehungert, rechts: gemästet. Geboren 9. Dez. 1910, photographiert und geschlachtet 15. Mai 1911. Gewicht 14,5 kg und 55 kg.

ließ, soweit, wie v. Nathusius sich ausdrückte, „Herz und Verstand es jeweils zuließen". Bezüglich des Erfolges reden die Abbildungen (Abb. 1a und b) eine hinreichend beredte Sprache.

Diese Versuche erhielten noch eine wertvolle Ergänzung dadurch, daß man zwei der Versuchstiere, Berkshirewurfgeschwister ♀, das eine in der Jugend gehungert, das andere in der Jugend gemästet, von einem Jahr ab gleich, und zwar gut fütterte. Trotzdem blieben die Unterschiede sehr große. Das Hungertier blieb neben anderen Unterschieden dauernd kleiner und leichter, und besonders auffallend erschien die abweichende Bildung des Kopfes besonders nach Größe und Profillinie (Abb. 2). Ein Beweis, wie Fehler in der Jugendernährung auch durch spätere reichliche Fütterung in keiner Weise wieder ausgeglichen zu werden vermögen.

Welche Variationsbreiten in Gewicht und Maßen, welche außerordentlichen Wirkungen die Verschiedenartigkeit der Ernährung hervorzurufen vermag, zeigen noch drastischer die Versuche von H. Henseler[1]):

H. zog aus einem gesunden, normalen Wurf bayerischer Landschweine Tiere in drei Gruppen groß: Bei extrem reichlicher, bei extrem karger und bei normaler Ernährung; und er verteilte die Tiere so auf die einzelnen Gruppen, daß

[1]) Habilitationsschrift. Halle a. S., 1913. Einzelheiten des Versuches siehe dort.

Digitized by Google

der Erfolg in denselben nicht etwa von vornherein durch die innere Veranlagung der Tiere (soweit dieselbe erkennbar) Unterstützung fand.

Der Erfolg der interessanten, exakten Versuche war der, daß die wüchsigste Mastsau (Nr. 8) in $6^1/_2$ Monaten, vom Tage der Trennung, ihr Gewicht verzehnfacht, die kümmerlichste Hungersau (Nr. 5) in derselben Zeit ihr Gewicht noch nicht einmal verdoppelt hatte[1] (Abb. 3). Auch in den Körpermaßen kam der Einfluß der Ernährung in gleich auffallender Weise zum Ausdruck. So betrug 9 Monate (18. April 1913) nach der Trennung der (am 20. März 1912 geborenen und am 28. Mai 1912 in Versuchsgruppen getrennten) Tiere das Wachstum der Widerristhöhe bei Masteber Nr. 1 40 cm (105,3 %), bei Hungereber Nr. 3 12 cm (31,6 %); das Wachstum der Brusttiefe 25,5 cm (130,8 %) bzw. 6,5 cm (33,3 %); das Wachstum der Brustbreite 23 cm (153 %) bzw. 3 cm (20 %); das Wachstum der Rumpflänge 80,5 cm (109,5 %) bzw. 28 cm (36,8 %); das Wachstum der Beinlänge 14,5 cm (78,7 %) bzw. 5,5 cm (29,7 %) usw.

Abb. 1b. Wurfgeschwister: Hannoversch-braunschweigische Landschweine ♂; links: gemästet, rechts: gehungert. Geboren 22. Oktober 1910, photographiert und geschlachtet 26. April 1911. Gewicht 80 kg und 22,5 kg.

Die photographischen Aufnahmen (Abb. 4) des Hungerebers Nr. 3 und des Masteebers Nr. 1 mögen das durch die Gewichts- und Maßzahlen gegebene Bild für den Leser vervollständigen.

Neben der allgemeinen Wirkung erhellt aber aus den Henselerschen Versuchen auch der gewaltige Einfluß der Ernährung auf die besondere Formgestaltung der einzelnen Körperteile sowohl wie auf die Ausbildung der inneren Organe und damit auch gleichzeitig auf ihre Funktion. Bezüglich der Einzelheiten muß ich auf die eingehenden Darlegungen Henselers (in Band 5 des Kühn-Archivs, 1914) verweisen. Hier seien nur in Kürze einige Punkte erwähnt:

Riesige Unterschiede sind u. a. in der Gestaltung des Brustkorbes zwischen sog. Mast- und Hungertieren festzustellen, also jener Körperpartie, welche die lebenswichtigen Organe der Blutzirkulation und Atmung enthält, die natürlich hinsichtlich ihrer eigenen Ausbildung wieder in engem Wechselverhältnis mit den Größenverhältnissen des

[1] Das Bild verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Verfassers Dr. Henseler, Halle a. S.

Digitized by Google

Brustkorbes stehen: Das Hungertier weist eine Kümmerform, eine enge, zusammengeschnürte Brust auf mit nach rückwärts gebogenen Rippen, das Masttier dagegen eine offene, weite Brust mit nach vorwärts ge-

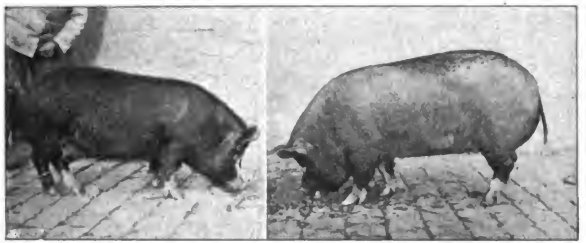


Abb. 2. Wurfgeschwister: Berkshire ♀. Aus dem Versuch von S. v. Nathusius im Halleschen Haustiergarten. Links: in der Jugend gehungert; rechts: in der Jugend gemästet. Beide wurden von einem Jahr ab gleich stark, und zwar gut gefüttert. Geboren am 9. Dezember 1910, aus gleicher Entfernung photographiert am 15. November 1912.

bogenen Rippen (Abb. 5a). In welcher Weise die Ernährung mittelbar auf dem Wege der Formung des Brustkorbes wie auch unmittelbar durch die notwendige Regulierung des Stoffwechsels eine durchaus verschiedene Ausbildung und Beschaffenheit des Herzens und der Lunge bei beiden Typen bedingt, ist durch die interessanten Untersuchungen Henselers gleichfalls festgestellt. Ebenso auffällig ist der

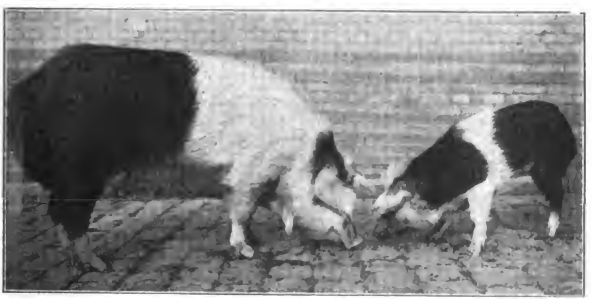


Abb. 3. Halbrote bayerische Landschweine. Versuchsschwein Nr. 8 (221) ♀ gemästet und Nr. 5 (221) ♀ unterernährt. Photographiert am 11. Februar 1913 in einem Alter von etwa 11 Monaten.

unmittelbare Einfluß extrem hungriger und extrem mastiger Ernährung auf die Ausbildung und Gestaltung des Verdauungskanales: So sind beim Hungertier „im allgemeinen diejenigen Teile des Ernährungskanals relativ schwerer und länger ausgebildet und weisen ein größeres

Digitized by Google

Abb. 4.

Digitized by Google

Von der Rückenseite gesehen. Von der Bauchseite gesehen. Von der linken Seite gesehen.

Abb. 5a. Körperskelette (ausschließlich Kopf und Extremitäten) von zwei weiblichen, halbreifen bayerischen Landschweinen (Wurfgeschwister). Geboren am 20. März 1912, geschlachtet am 3. bzw. 5. Dezember 1912. Links: Versuchstier Nr. 4 (22.) unterernährt; rechts: Versuchstier Nr. 7 (223) gemästet.

Digitized by Google

Fassungsvermögen auf, die für die Verdauung und Resorption in der Hauptsache in Betracht kommen, wie Zunge, Magen und Dünndarm. Das Masttier hat vor allem einen längeren und stärkeren Dickdarm mit relativ größerem Fassungsvermögen aufzuweisen. Man kann demnach

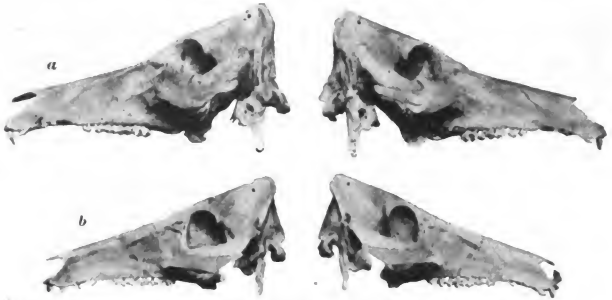


Abb. 5b. Schädelhälften der Versuchstiere von außen gesehen.
Nr. 7 (223) ♀ (gemästet), oben = *a*. Nr. 6 (222) ♀ (unterernährt), unten = *b*.

aus diesen Ergebnissen auf eine relativ größere Verdauungsfläche beim Hungertier schließen. Beim Masttier haben sich die Darmteile vor allem ausgebildet, die für die Aufnahme großer Massen geeignet sind. Beim Hungertier liegt gewissermaßen in der Stärkung der für die Verdauung und Aufnahme besonders geeigneten Organe ein Ausgleichsversuch der Natur vor.“ Von großem Interesse sind vor allem auch noch

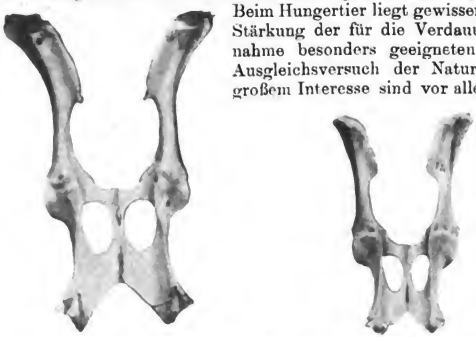


Abb. 5c. Becken von zwei halbroten bayerischen Landschweinen.
Links: Versuchstier Nr. 7 (223) ♀ gemästet; rechts: Versuchstier Nr. 6 (222) ♀ unterernährt

Henselers Darstellungen (Abb. 5b) und Ausführungen über den Einfluß der Ernährung auf die Ausbildung des Kopfes wie auch die Ausgestaltung des Beckens und der Kruppe. Es lassen sich direkt verschiedene Beckenformen beim Hungertier und beim Masttier nach-

Digitized by Google

weisen, nicht bloß hinsichtlich der Gestaltung der Beckenknochen, sondern auch des Kreuzbeins und des Schwanzes und damit der Gesamtgestaltung der Kruppe. Ähnlich verhält es sich bezüglich der Form des Kopfes, der ja ebenso wie das Becken für die züchterische Beurteilung bei den Haustieren eine bedeutsame Rolle spielt. Die nährstoffreiche, reichliche Ernährung bewirkt einen verkürzten, in der Profillinie eingeknickten Kopf, die nährstoffarme, unzureichende Ernährung einen in der Profillinie des Gesichtes langen, geraden Kopf.

Die Henselerschen Versuche zeigen gerade an den letzterwähnten Tatsachen deutlich, wie die gesamte, an Hand bestimmter Erbanlagen auf Erzielung eines gewissen einheitlichen Typs nach Seite bestimmter Kopf-, Beckenformen usw. zielende Zuchtwahl durch den Einfluß der Ernährung in der Jugend in ihrer Wirkung beeinträchtigt, ja unter Umständen geradezu aufgehoben werden kann.

Unterstützung findet eine den späteren Nutzungszwecken angepaßte Fütterung durch rationelle Maßnahmen der künstlichen Haltung, wie sie geboten werden durch bequeme Unterbringung der Tiere in hellen, luftigen, der Jahreszeit entsprechend temperierten, trockenen Stallungen und Boxen, womöglich unter Gestattung freier Bewegung, durch saubere, ausreichende und trockene Streu, sorgfältige Haut- und Klauenpflege, Schutz vor Ungeziefer, Fernhaltung gesundheitsstörender Einflüsse u. Ä. mehr. Frühzeitige Übung aber, ausgiebige tägliche Bewegung in frischer Luft ist das unübertreffliche Hilfsmittel vor allem dort, wo es gilt, den jungen Tieren neben entsprechender Futterverwertungsfähigkeit und mehr oder minder massiger und schneller Körperentwicklung, d. h. neben Frühreife auch eine entsprechend weitere Entwicklungsfreudigkeit, Frohwüchsigkeit, über ein gewisses Zeitmaß hinaus zu sichern und einen allzu frühzeitigen Abschluß der Körperentwicklung zu verhindern. Der durch die Einwirkungen des Lichtes und des Sauerstoffes der Luft sowie der regen Muskeltätigkeit angeregte intensive Stoffumsatz veranlaßt auch die reich ernährte junge Zelle, wie man annimmt, zwecks Herstellung einer dieser Art des Stoffwechsels günstigen, möglichst kleinen spezifischen Oberfläche, jeweils zu baldiger Teilung und so den Tierkörper zu einer Anhäufung zahlreicher, nach Abschluß der Entwicklung vergrößerungsfähiger Elemente. Die idealste Form der Verbindung nährstoffreicher, anregender Jugendernährung mit ausgedehnter Bewegung in frischer Luft bietet für einmal einigermaßen entwickelte junge Tiere der Aufenthalt auf reicher Weide.

Das wichtigste Moment in der Aufzucht ist die zweckbewußte Ausnutzung der ersten Lebensmonate, jener Lebensperiode, in der der Tierkörper noch in allen möglichen Teilen außerordentlich zahlreiche Zellelemente neu bildet, die Organe nach Form und Tätigkeit ihre für die späteren physiologischen Leistungen der Tiere bedingende Ausgestaltung erfahren und der Organismus über Ausnutzungsmöglichkeiten für die gebotene Nahrung verfügt, wie sie ihm in späterem Lebensalter auch nicht annähernd mehr zur Verfügung stehen: der Hauptwachstums- und Entwicklungsperiode.

Digitized by Google

Der tierische Körper bedarf in dieser Zeit zur vollen Entfaltung der in ihm niedergelegten Entwicklungsmöglichkeiten besonders reichlicher Zufuhr von Nährstoffen in bestverdaulicher Form und vor allem verhältnismäßig großer Mengen der für den Aufbau des Skelettes, der Muskulatur und der inneren Organsysteme benötigten Eiweißstoffe und Mineralsalze. Ein solchen Anforderungen nach jeder Richtung entsprechendes Nahrungsmittel, das außerdem noch eine Reihe für den Tierkörper spezifisch wertvoller Stoffe, besonders das für das jugendliche Individuum sehr wertvolle Fett (v. Crusius) in mehr oder minder großer Menge sowie auch Schutzkörper enthält, bietet die Natur dem jungen Tiere für die erste Zeit des Lebens in Gestalt der Muttermilch. Leider besitzen wir bis heute keinerlei umfangreichere Arbeiten, welche vergleichsweise den Einfluß ausreichend langen Genusses der Muttermilch auf die Körperentwicklung und spätere Leistungsfähigkeit bei unseren Haustieren experimentell einwandfrei darzulegen vermöchten. Aber die bekannten Untersuchungen Dr. Köses zeigen eindringlich zahlengemäß beim Menschen die engen Zusammenhänge zwischen der Beschaffenheit der Zähne bzw. der Gesamtkörperentwicklung einerseits sowie dem Genusse der Muttermilch andererseits, und der rationell arbeitende praktische Züchter weiß aus Erfahrung die Bedeutung gut nährender Mütter sowie einer angemessen langen Säugezeit für den züchterischen Erfolg längst wohl zu schätzen. Hinreichend frühzeitige allmähliche Gewöhnung an gehaltreiche, leicht verdauliche andere Futtermittel neben der Milchnahrung zur Vorbereitung des Magens für seine spätere Arbeit, schrittweises, Verdauungstätigkeit und Wohlbefinden in keiner Weise störendes Abgewöhnen, nach demselben zunehmende Verabfolgung nährstoffreichen, besonders eiweiß- und fettreichen Kraftfutters neben den allmählich in steigenden Mengen zur Anwendung kommenden voluminösen Futtermitteln bieten dann in der Folge im Verein mit angemessener Pflege und Gelegenheit zu ausgedehnter Bewegung in frischer Luft die geeigneten Hilfsmittel, den jungen Tieren in den ersten Lebensmonaten eine allen späteren Nutzungsrichtungen entsprechende Entwicklung zu sichern. Was in dieser ersten Zeit an Unterstützung der vorhandenen Wachstums- und Entwicklungsmöglichkeiten versäumt wird, ist im späteren Leben auf keinen Fall nachzuholen (vgl. Abb. 2). Aber erst einmal in der allgemeinen Entwicklung ihrer Anlagen bis zu jenem Zeitpunkt aufs beste gefördert, in dem nach Gattung und Rasse durchschnittlich eine Periode langsameren Wachstums einzusetzen beginnt, vermögen die Tiere mit Vorteil eine ihrem späteren Verwendungszweck angemessene spezielle und individuelle Behandlung im Verlaufe der weiteren Aufzucht zu finden.

Das Gesagte und im besonderen die Bedeutung einer sachgemäßen Jugendernährung für den Erfolg in der Tierzucht werden uns voll verständlich durch einige grundlegende Betrachtungen über das Wesen des Wachstums, nicht soweit es die intra- und extrauterine Formbildung, sondern soweit es die Gesetze der Massenbildung auf Grund des Ernährungsprozesses im allgemeinen betrifft.

Digitized by Google

Die Wachstumsvorgänge sind nach Rubner[1]) im wesentlichen gekennzeichnet durch Zellvermehrung und gleichzeitige Massenmehrung: eine Massenzunahme, welche durch Füllung der Zellen infolge Hungers oder langer Krankheit heruntergekommener Tiere (mit eiweißhaltigem Material) auf den normalen Umfang zustande kommt oder durch Ablagerung an sich toten Materials (Fett) im Tierkörper — Regeneration und Fettablagerung —, fällt nicht unter den Begriff des Wachstums.

Die lebende Substanz unterliegt dauernd intramolekularen Umlagerungen, für deren Unterhalt schließlich in Form von Wärme in Erscheinung tretende Kräfte notwendig sind. Diese Kräfte werden dem Tierkörper durch Zufuhr von Nährstoffen geliefert, als deren hauptsächlichste wir noch Wasser und Salze, dann Eiweißstoffe[2]) [und Kernstoffe (Nukleinsäure)], Fett und Kohlehydrate kennen lernen werden. Zwar können sich speziell für den Zweck der Wärmebildung die drei letztgenannten organischen Stoffe in Gewichtsmengen vertreten, welche dieselbe Wärmemenge liefern; ein kleiner Teil der Nahrung, 4—5 %, muß aber, wie wir hören werden, immer aus Eiweiß bestehen. Die vielfältige Verschiedenheit der Lebenserscheinungen der Organismen ist ja auf der Verschiedenartigkeit der Eiweißarten begründet, die als lebende Substanz sich in kolloidem Zustand bestimmter Konzentration in Verbindung mit anderen Stoffen finden.

Das Wachstum, die Massenmehrung solch lebender Substanz, ist nun, wie Rubner betont, kein Vorgang für sich; sondern da er sich im lebenden Organismus abspielt und für die Erhaltung des Lebens eine Reihe anderer Vorgänge, wie die Wärmebildung, Verbrauch an Muskelkraft usw., unerläßlich sind, so kann das Wachstum nur gleichzeitig mit dem Stoff- und Kraftwechsel einhergehen: Massenanlagerung lebender Substanz und Verbrauch angelagerter, Aufbau und Zerstörung, gehen also im wachsenden Organismus nebeneinander her[3]). Ja noch mehr, der Lebensprozeß, der

[1]) Auf dessen klare Darlegungen: „Das Wesen des Wachstums" — 27. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde, Berlin 1913 — ich hier im besonderen zum Studium hinweisen möchte. Weiter: Rubner, M., Kraft und Stoff im Haushalte der Natur. Leipzig 1909.

[2]) Lebensnotwendige Elemente sind: H, O, C, N, P, S, K, Ca, Mg, Na, Cl, F. Die Bedeutung des Kohlenstoffes in der lebendigen Substanz beruht auf seiner Fähigkeit, Ketten zu bilden. Außer Nukleinsäure, die als Hauptkette die kolloidale Phosphorsäure besitzt, haben alle organischen Verbindungen Kohlenstoffketten, deren Länge bei den einzelnen Substanzen im übrigen sehr verschieden ist. Die Verbindung der einzelnen Kohlenstoffketten bildet im Molekül der Fette und Kohlehydrate der Sauerstoff, im Eiweißmolekül der Stickstoff. Auf dieser Kettenbildung beruht das Wachstum der lebendigen Substanz. Von besonderer Bedeutung ist die Fähigkeit des Kohlenstoffs, in gleicher Weise sich mit elektropositiven und elektronegativen Ionen zu verbinden; denn durch sie ist die leichte Reduzierbarkeit der Kohlensäure zu Kohlehydraten und damit die Entstehung und das Wachstum alles Lebendigen überhaupt zu erklären (E Gellhorn).

[3]) Betrachten wir uns das Wachstum in seinem Zusammenhang mit dem Stoffzerfall, so stellen sich die Vorgänge folgendermaßen dar:

In der chlorophyllhaltigen Pflanze werden durch Assimilation unter dem Einflusse des Lichtes aus Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und Salzen die tierischen Wachstumsbausteine, die komplizierten Eiweißstoffe, Fette und vor allem die Kohlehydrate (Stärke) aufgebaut. Da dem Tier die Fähigkeit des Aufbaues dieser Wachstumsbausteine aus den einfachsten chemischen Verbindungen fehlt, so ist eine Vermehrung der Tierwelt ohne Zunahme der Pflanzenwelt unmöglich. (Forts. S. 12.)

Digitized by Google

Nährstoffzerfall im Körper, müßte, so sollte man meinen, für die Zwecke des Wachstums ein ganz besonders reger sein. Das ist insofern richtig, als junge Individuen immer kleiner sind als erwachsene, das kleinere eine relativ größere Oberfläche hat als das erwachsene, der Kraftwechsel sich aber nicht mit der Masse, sondern mit der Oberfläche ändert, der kleinere Organismus mithin einen größeren Stoff- und Kraftwechsel, einen höheren Energieverbrauch hat als der erwachsene der gleichen Art.

Für gleiche Oberfläche verglichen besteht für Individuen verschiedener Entwicklungsstadien in der Ruhe[1]) kein Unterschied im Kraftwechsel und damit im Nahrungsbedürfnis. Die besonderen Eigenschaften der jugendlichen Zelle liegen nach Rubner „wahrscheinlich in den weit größeren Grenzen der Leistungsfähigkeit, der Fähigkeit, sich nach Schädigungen wieder leichter zu erholen, bei Verletzungen in der Fähigkeit der schnellen Heilung und unzähliger anderer Dinge, aber nicht in einer spezifischen Mehrung des durchschnittlichen Kraftwechsels".

Die für eine gewisse Zeit bestehende, in bestimmter materieller Beschaffenheit und Fähigkeit (rasche Zellteilung)[2]) der lebenden Substanz begründete Eigenschaft des Wachstums steht im engsten Zusammenhang mit den Kraftwechseleigenschaften. Bei den verschiedenen Haussäugetieren ist der Kraftwechsel zu gleicher Entwicklungszeit sehr verschieden, ebenso verschieden wie das Wachstum, so daß Tiere mit größtem Stoffwechsel am raschesten, mit kleinstem Kraftwechsel am langsamsten wachsen: also „eine einheitliche, aber gleichheitlich sich ändernde Beziehung der Wachstumsgröße zur Kraftwechselgröße"[3]).

In der weiteren Folge ändert sich diese zunächst gegebene Beziehung in der Weise, daß das Wachstum in gleichartiger gesetzmäßiger Weise andauernd im Verhältnis zum Kraftwechsel abnimmt.

Ein Wachstum wird natürlich nur so lange möglich sein, als mehr an N-haltiger Nahrung zugeführt wird, wie den durch den Kraftwechsel, durch die Abnutzung bestimmter Zellteile infolge des Lebensprozesses entstehenden regelmäßigen Verlusten an Eiweiß entspricht. Dabei haben

---

Der tierische Organismus, bei dem die Dissimilationsvorgänge im Vordergrunde stehen, zerkleinert die ihm zugeführten, unmittelbar oder mittelbar der Pflanze entstammenden Nahrungsstoffe chemisch, so daß sie resorbiert werden können, und wandelt sie in Reservestoffe um; diese werden dann an den Ort ihres Verbrauches geschafft und dort unter dem Einflusse der Enzyme des Protoplasmas in die benötigten Wachstumsbausteine zerlegt. Sobald die dissimilatorischen Reize im Tierkörper fehlen, hört natürlich auch mit der Herstellung der Wachstumsbausteine das Wachstum auf.

[1]) Das jugendliche Individuum ist natürlich lebhafter und hat aus diesem Grunde vielfach auf die Oberflächeneinheit ein höheres Nahrungsbedürfnis.

[2]) Auf Grund rascher Assimilation (s. S. 72 Abs. 4) der aufgenommenen Nährstoffe. Die Zellneubildung überwiegt beim wachsenden Individuum den ja im Organismus andauernd vor sich gehenden Zellschwund. Im wachsenden Körper besteht positive Zellbilanz (Kolb). Zuwachs findet nur statt, wenn das Wachstum, die Geschwindigkeit des Aufbaues, stärker ist als der Verlust durch den Abnutzungsstoffwechsel, als die Geschwindigkeit des Zerfalles. (Vgl. A. Pütter, Ein Wachstumsgesetz. Die Naturwissenschaften, 1920, Nr. 21, S. 402 407.)

[3]) Für den Menschen, der trotz eines bei der Geburt etwa dem Schafe gleichen Kraftwechsels außerordentlich wenig wächst, trifft das nach Rubner nicht zu.

Digitized by Google

bestimmte Eiweißarten in der Nahrung eine ganz bestimmte, beschleunigende oder verlangsamende Wirkung auf den Wachstumsprozeß. Es muß hier besonders an das Eiweiß der Muttermilch erinnert werden, die sich den jeweiligen Wachstumsbedürfnissen anpaßt.

Die Intensität des Kraftwechsels beim Neugeborenen (Größe; vgl. S. 11/12) beträgt nach Rubner ungefähr das Dreifache wie beim Muttertier.

Als relatives Maß für die Massenzunahme, speziell zwecks Vergleichs der Wachstumsverhältnisse bei verschiedenen Arten, aber auch für die Beobachtung innerhalb der Art selber, hat man unter anderem die Verdoppelungszeit[1]), die Zeit, welche erforderlich ist, aus Masse 1 Masse 2 zu bilden, genommen, womit die Abnahme der Wachstumsgeschwindigkeit klar vor Augen geführt wird. Nach Rubner erreichen die Neugeborenen das mittlere Gewicht ihrer Art und damit das Ende des Wachstums im allgemeinen nach drei- bis fünfmaliger Verdoppelung[2]): nach genanntem Autor währt zum Beispiel bei einer mäßig großen Hunderasse die erste Verdoppelungszeit nur 9 Tage, die zweite jedoch schon 12, die dritte dagegen 38 und die vierte 47 Tage. Die Verdoppelungszeit beträgt für die Maus 4 Tage, für den Hund 8, für das Schwein 16, für das Rind 47[3]), für das Pferd 60, für den Menschen 180 Tage; also grundverschiedene Wachstumsgeschwindigkeiten, eine für den Tierzüchter äußerst anregende Erkenntnis.

Der Züchter vermag nun zwar diese Wachstumsgeschwindigkeiten durch keine Einwirkung zu beschleunigen, wohl aber dieselben durch Verabfolgung ungenügender Mengen von Nährmaterial und Darbietung ungeeigneter sonstiger Lebensverhältnisse zu verlangsamen und zu hemmen. Bei ausreichender Fütterung setzt zwar auch das Wachstum sogleich wieder ein, aber nur für die Dauer der natürlichen Wachstumsperiode. In der Jugend schlechter ernährte Tiere stehen demgemäß auch in der Entwicklung gegenüber besser und reichlich ernährten nach der gesamten Massenausbildung ihres Körpers zurück, und keine nach Abschluß der Wachstumsperiode einsetzende, noch so reichliche Fütterung vermag die einmal verschuldeten Versäumnisse wieder gut zu machen!

Die Dauer der „Jugend", der Wachstumszeiten, innerhalb der einzelnen Tiergattungen, -arten und -rassen weist außerordentliche Unterschiede auf. Genaue Untersuchungen über die Wachstumszeiten an großem Material fehlen uns noch. Es bestehen aber, wie der Vergleich zwischen Wachstumsgeschwindigkeit in der ersten Verdoppelungszeit und der Gesamtdauer der Wachstumszeit zeigt, enge

[1]) Zuerst angewendet für bakteriologische Zwecke: „Generationsdauer", d. h. die Zeit, welche benötigt ist aus einer Zelle eine zweite zu schaffen.

[2]) Schwankungen erklären sich aus der ungleichen Reife der Jungen, dem ungleichen Mästungszustande der ausgewachsenen Jungen gegenüber dem des Muttertieres, dem mit dem Gewicht zunehmenden Mästungszustande z. B. bei jungen Schweinen.

[3]) Vgl. K. Kolb (a. a. O. S. 3334), der bei einem Simmentaler Kalb 87 Tage mit 8328 Kalorien Energieaufwand je Kilogramm Körpergewicht (gegenüber 4342 von M. Rubner angegebenen) feststellte.

Digitized by Google

Beziehungen zwischen ersterer und der Gesamtjugendzeit (bzw. auch zwischen Gesamtwachstumszeit und absoluter Größe der Tiere).

Worin ist nun wohl die erblich festgelegte Begrenzung der Wachstumszeiten bei den einzelnen Tiergattungen, -arten und -rassen begründet?

Nach den Untersuchungen Rubners verwenden — vom Menschen abgesehen — Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund, Katze, Kaninchen und Maus[1]) in der ersten Verdoppelungsperiode fast genau gleiche Prozentsätze der aufgenommenen Nahrung für Zwecke des Wachstums: nämlich 34 %, während 66 % dem Stoff- und Kraftwechsel vorbehalten bleiben. Auch hieraus erhellt wieder deutlich der enge Zusammenhang zwischen Wachstum und Stoffwechsel: Je mehr Nahrung[2]), desto mehr Wachstum. — eine Tatsache, grundlegendster Bedeutung und ernstester Beachtung des Aufzüchters wert! Dieser „energetische Nutzungsquotient", wie Rubner die obigen in Prozenten ausgedrückte Verhältniszahl zwischen Wachstum und Kraftwechsel kurzweg nennt, wird in jeder folgenden Verdoppelungsperiode stetig kleiner, bis er schließlich den Wert Null erreicht.

Mit der Verminderung des energetischen Nutzungsquotienten, d. h. mit dem Schwinden der das Wachstum bedingenden Eigenschaft[3]), wird somit die Wachstumszeit in jeder Verdoppelungsperiode größer.

Die das Wachstum bedingenden Eigenschaften hat man sich etwa als eine mit den übrigen, dem Kraftwechsel dienenden, in enger biologischer Verbindung stehende Stoffgruppe zu denken, die mit dem Fortschreiten der Wachstumsperiode vielleicht an bestimmte Organe abgegeben wird, bei der Verteilung auf die immer größer werdende Menge von Zellen eine starke relative Verminderung oder, wie später (S. 15) noch erwähnt, eine der Kraftwechselintensität der Zellen entsprechende Abnutzung erfährt[4]).

Auch der Kraftwechsel sinkt, wie wir schon wissen (S. 13), in seiner Intensität beim erwachsenen Tier auf ein Drittel desjenigen beim neugeborenen herab. Und vielleicht endet nun das Wachstum, die Massenbildung, deshalb mit einem bestimmten Zeitpunkt, weil mit

[1]) Im Gegensatze zum Menschen, bei dem der Anwuchsanteil nur 5,2 % beträgt.

[2]) Natürlich innerhalb bestimmter maximaler, durch die Leistungsfähigkeit der Verdauungsorgane gegebener Begrenzung.

[3]) Die mit der Zellteilungsursache identisch sein kann, die aber auch in Gestalt besonderer, sich im Laufe der Jugendzeit erschöpfender Wachstumsenergie angenommen wird: „eine in der Zelle wirkende Kraft, die mit dem zugeführten Material arbeitet" (Kolb), s. o. Abs. 4.

[4]) Im tierischen Organismus besitzen dann auch gewisse Organe, wie die Geschlechtsdrüsen, die Schilddrüse, die Drüse des Hirnanhanges u. a., einen sehr bemerkenswerten Einfluß auf das Wachstum. Diese Wirkung wird hervorgerufen durch sogenannte „Mitosone", d. h. chemisch bisher meist nicht genauer zu definierende Substanzen, die auf der Blutbahn weit entfernt liegende Organe in ihrem Wachstum beeinflussen können (E. Gellhorn). Vgl. auch E. Abderhalden und O. Schiffmann, Über die Wirkung der Fütterung mit Schilddrüsensubstanz auf Kaulquappenentwicklung und -wachstum. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie. Bd. 183, S. 197–209, 1920. Ref. Nat. Mitt. 1921, Heft 14. S. 240, von Tratje. Ferner K. Kolb, Beiträge zur Physiologie des Wachstums einiger Haussäugetiere. S. 75, Abs. 2 (Injektion von Organextrakten [Pituglandol, Thyreoglandoll und gekochter Milch an Kaninchen im Wachstumseffekt negativ). Oerlikon 1929. Ferner: Arthur Weil, Die innere Sekretion. Verlag S. Springer, 1921.

Digitized by Google

Eintritt desselben nur mehr so viel Eiweiß aus dem gereichten Nahrungseiweiß aufgebaut wird bzw. aufgebaut zu werden vermag, als jeweils der täglichen Zerstörung im Körper anheimfällt.

Von besonderem Interesse ist hier weiter die gleichfalls von Rubner festgestellte Tatsache, daß die zur Verdoppelung ihres Gewichts nötige Menge des Nahrungs- bzw. Energieaufwandes bei den Neugeborenen der verschiedenen Tiere pro Gewichtseinheit die gleiche, der Nahrungsverbrauch zum ersten Aufbau also im ganzen und großen ohne wesentlichen Unterschied ist. Trotz der verschiedenen Wachstumsschnelligkeit und der verschiedenen absoluten Gewichte bei Beendigung des Wachstums wird für die Verdoppelung von 1 kg auf 2 kg ungefähr die gleiche Menge von Kalorien aufgewendet[1]). Auch für die zweite bis fünfte Verdoppelung wird wohl gleicher energetischer Aufwand für die Gewichtseinheit benötigt sein, so daß für die gesamte Wachstumszeit bei den unten genannten Tieren gleicher Energieaufwand für die erzielte Gewichtseinheit anzunehmen ist. Der Unterschied besteht nur darin, daß das eine Tier eine kurze Jugend mit sehr bedeutendem Energieaufwand, das andere eine lange dauernde Jugend mit geringem Energieverbrauch hat, was die Vermutung eines Zusammenhanges von Lebensintensität und Jugenddauer nahelegt. An solche Vorstellung schlösse sich zwanglos die weitere an, daß die das Wachstum bedingende Eigenschaft infolge einer Art Abnutzung auf Grund des Kraftwechsels der Zellen allmählich, der Kraftwechselintensität entsprechend, mehr oder minder schnell, verloren gehe.

Die Begrenzung des Größenwachstums auf die normale Größe der jeweils fraglichen Art wäre also daraus zu erklären, daß alle Jungen der erwähnten Haustierarten „gleichviel Wachstumsenergie im Verhältnis zum jeweiligen (verschiedenen; d. V.) Kraftwechsel erhalten, woraus eine gleichartige prozentuale Verwertung der Nahrung für Wachstumszwecke resultiert. Die absolute Summe der pro Kilo umgesetzten Nahrung ist bei allen gleich und bringt das Wachstum zum Abschluß".

Von ganz besonderer Bedeutung für einen durchaus normalen Verlauf des Wachstums scheint auch nach Rubners Ausführungen die Ernährung der Tiere mit Muttermilch, da sich nach den Erfahrungen bei der Säuglingsernährung die Milch genau den jeweiligen Wachstumsbedürfnissen anpaßt[2]). Leider sind wir, wie schon an anderer Stelle erwähnt, über die Beziehungen zwischen Muttermilch und Wachs-

[1]) Beim Pferd 4512, beim Rind 4243, beim Schaf 3986, beim Schwein 3754, beim Hund 4304, bei der Katze 4554, beim Kaninchen 5066, bei der Maus 5158, beim Menschen 28864!

Nach den neueren Untersuchungen scheinen bezüglich des Verhältnisses von Wachstums- und Abnutzungsstoffwechsel, aus dem sich das Wachstum ergibt, die Dinge folgendermaßen zu liegen: die Größenordnung der Fähigkeit, neue, lebende Substanz aufzubauen und ihr die spezifische Struktur zu erteilen, ist bei sehr verschiedenen Tieren und Tiergruppen etwa die gleiche, wenn man unter gleichen Bedingungen, besonders der Temperatur, sinngemäß vergleicht. Dagegen hängt die Geschwindigkeit des Abnutzungsstoffwechsels viel mehr von spezifischen Eigentümlichkeiten ab (A. Pütter).

[2]) Vgl. K. Kolb, Die vielfach behauptete, zum Teil auch bestehende Parallelität von Eiweiß-, Kalk- und Phosphorreichtum der Milch mit der Wachstumsgeschwindigkeit des Säuglings zeigt bemerkenswerte Lücken. A. a. O. S. 75.

Digitized by Google

tum gerade bei unseren Haustieren noch äußerst dürftig unterrichtet, wie denn überhaupt unsere Kenntnisse über Wesen und Vorgang des Wachstums noch sehr viel Lücken aufweisen und der künftigen

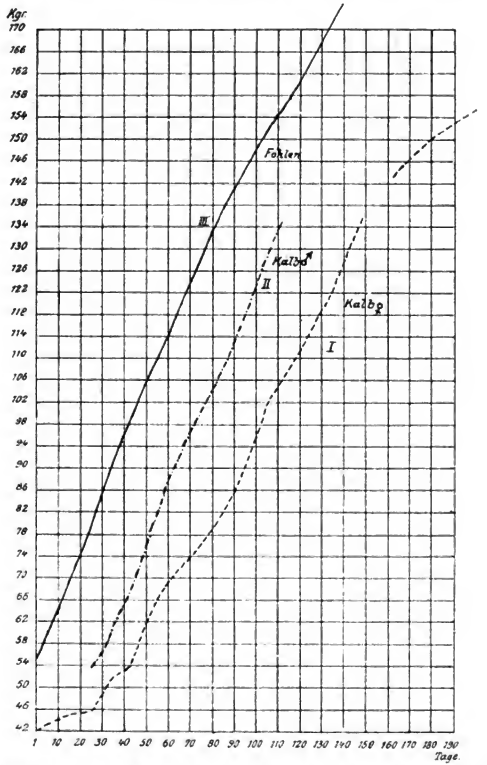


Abb. 6. Wachstumskurven eines Simmentaler Kuhkalbes (I), aufgetränkt, eines Simmentaler Bullenkalbes (II), aufgetränkt, eines englischen Halbblutfohlens (III).
Kalb I hat sein Geburtsgewicht innerhalb 87 Tagen verdoppelt, das Fohlen innerhalb 54 Tagen. (Nach K. Kolb.)

Forschung gerade bei den Haussäugetieren hier ein weites Feld geboten ist.

Das Vorangeführte mag genügen, um an Hand der gegebenen

Digitized by Google

Feststellungen über Begriff und Wesen des Wachstums das früher Gesagte zu begründen und erstlich die ungeheure Bedeutung einer ausreichenden und zweck- (Art und Rasse) angepaßten Jugendernährung für die volle Entfaltung der in den einzelnen neugeborenen Individuen niedergelegten Kraftwechsel- und Wachstumsenergie, d. h. **für die volle Entwicklung der Nutzbarkeit der Nachzucht** darzustellen.

In neuester Zeit hat K. Kolb einige Beiträge zur Physiologie des Wachstums einiger Haussäugetiere gebracht.

Die von ihm durch periodische Gewichtsbestimmungen erhaltenen Wachstumskurven einiger Haustiersäuglinge (Beispiel Abb. 6) und des Huhns weisen bei den verschiedenen Arten große Ähnlichkeit auf. Im besonderen fällt auf, daß unmittelbar auf die Geburt kein Rückgang im Körpergewicht festgestellt werden konnte. Sämtliche Wachstumskurven zeigen eine mehr oder weniger ausgesprochene Neigung eines gegen die Abszisse konkaven Verlaufes, d. h. die Tiere wachsen zunächst, nach der Geburt, langsamer und dann immer schneller. Später tritt natürlich wieder eine Verlangsamung des Wachstums ein, so daß die Gesamtwachstumskurve vom Geburtstag bis zum Wachstumsstillstand eine flache S-Form hat. Im übrigen verläuft das Wachstum nicht genau stetig, sondern mit gewissen größeren und kleineren Unregelmäßigkeiten, d. h. Beschleunigungen und Verlangsamungen, ja Stillständen und Gewichtsverlusten. Für diese Unregelmäßigkeiten können nach Kolb sicher nicht immer äußere Einflüsse als unmittelbare Ursache verantwortlich gemacht werden; es müßten vielmehr innere Ursachen, vielleicht klinisch vollständig unwahrnehmbare Erkrankungen, Funktionsanomalien, z. B. des Resorptionsorgans im Darm, aber auch Schwankungen in der Tätigkeit sämtlicher Körperzellen, Einflüsse von seiten des Nervensystems und andere Störungen, zum mindesten Ungleichheiten der inneren Sekretion, zur Erklärung herangezogen werden.

Beim Vergleich von Individuen verschiedener Tierarten von gleichem absolutem Alter (das ist vom Konzeptionsmoment an gerechnet) zeigen sich bemerkenswerte Parallelismen, insofern bis zu einem gewissen Punkt absolut gleich alte Tiere gleiche Wachstumsgeschwindigkeit haben. Im übrigen ist die absolute Wachstumsgeschwindigkeit natürlich von Art zu Art verschieden. Dabei ordnet K. die von ihm untersuchten Tiere nach zunehmender Wachstumsgeschwindigkeit wie folgt: Rind, Pferd, Kaninchen, Huhn, Schwein, Hund, wobei zu bemerken ist, daß die drei letztgenannten zu verschiedenen Entwicklungsstadien ihre Reihenfolge etwas ändern können.

An einem Saugkalb, dessen Nahrung qualitativ und quantitativ bekannt war, konnte eine im Verlauf des Wachstums stattfindende Verschiebung des Verhältnisses der Aufnahme zum Ansatz festgestellt werden insofern, als mit zunehmendem Alter von der aufgenommenen Nahrung ein immer größerer Prozentsatz als Körpermasse angesetzt wurde.

Wenn wir uns, soweit überhaupt in den Rahmen dieses Buches gehörig, im folgenden auch kurz mit den **speziellen** Maßnahmen

Digitized by Google

der Aufzucht beschäftigen wollen, so ist als erste Fürsorge für das Neugeborene bei unseren großen Haustieren (Pferd und Rind) eine sachgemäße Nabelpflege zu bezeichnen, da der Nabel die Eintrittspforte für zahlreiche Infektionskeime bietet, und Nabelentzündungen vielfach von schlimmen Allgemeinerkrankungen begleitet sind. In der Regel reißt der Nabelstrang bei der Geburt von selbst. Ist das ausnahmsweise infolge besonderer Derbheit des beteiligten Bindegewebes nicht der Fall oder bleibt das am Jungen befindliche abgerissene Stück

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 7. Modell eines Kälber-Isolierkastens nach Dr. Evers (Weihenstephaner Sammlung).

Der auf einem Rostgestell über 2 Böcken ruhende Kasten ist 1 m hoch, 40 cm breit, 1½ m lang. Fußboden und Wände bestehen aus gut gehobelten, mit bleifreier Ölfarbe gestrichenen Brettern. Wände und besonders Boden dürfen keine Risse zeigen. Die hintere Wand besteht aus einem 1—2 cm von der Bodenfläche entfernt endenden Schieber, die vordere Wand aus je zwei 50 cm hohen Schiebern (der obere in der Abbildung hochgezogen), von denen der untere bis auf den Boden reicht. Die Schieber werden, wie auf dem Bilde sichtbar, hinten durch 4, vorn durch 8 eiserne Winkel gehalten. Der Kasten ist hinten etwas niedriger gestellt, damit der Harn durch die am hinteren unteren Ende angebrachte Rinne in ein Gefäß ablaufen kann. Die Seitenwände werden durch 2 Eisenstäbe am oberen Rande fest miteinander verbunden. An der Vorderfläche des oberen Schiebers befindet sich ein Handgriff, mittels dessen er leicht hochgehoben werden kann, ohne daß man die innere Schieberfläche vielleicht mit unreinen Händen zu berühren gezwungen ist. Der Boden des Kastens wird am besten mit Torfmull bestreut, doch können auch trockene Sägespäne, Spreu usw. verwendet werden. Zur Desinfektion des infektiösen Harns wird in dem am hinteren Ende des Kastens angebrachten Gefäß dauernd eine stark desinfizierende Flüssigkeit gehalten. Zum Zweck des leichten Transportes des Kastens sind Wirbel mit Tragstangen angebracht[1]).

zu lang, so nimmt man nach Unterbindung mit einem reinen, vorher in eine Desinfektionsflüssigkeit gelegten Leinenbändchen oder einer gleicherweise vorbereiteten Schnur die Durchtrennung oder Abtrennung mittels desinfizierten (ausgekochten) scharfen Messers oder reiner, gut schneidender Schere einige Finger (hand-) breit vom Nabel-

[1]) Im übrigen vgl. „Ein neues Verfahren zur prophylaktischen Behandlung der Kälberruhr". K. Evers, Zeitschrift für Infektionskrankheiten. IV. Band (1908) S. 463/468.

Digitized by Google

ring entfernt vor; beim Kalb wird das zu lange Stück verschiedentlich auch ohne Schaden in Nachahmung des natürlichen Vorganges durch Abreißen mit desinfizierten Händen entfernt. Der Stumpf wird nach Ausstreifen in einer stark desinfizierenden, aber nicht ätzenden und reizenden Flüssigkeit (zum Beispiel 10%iger Therapogenlösung) abgewaschen und nach Abtrocknung mittels reiner Watte mit Holzteer bestrichen. Besonders dort, wo Fohlenlähme, Gelenkentzündungen bei Kälbern, starke Nabelentzündungen u. Ä. häufig aufzutreten pflegen, ist sorgfältige Nabelpflege, die in besonderen Fällen durch Kastenisolierung der Kälber (Abb. 7) und speziell bei etwas verdicktem Nabel durch einen öfter zu wechselnden, feuchtwarmen, desinfizierenden

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 8. Kalb mit Nabelverband.

Verband um den Nabel[1]) (Abb. 8) wirksam unterstützt zu werden vermag, sehr notwendig.

Das neugeborene **Fohlen** wird von der Stute trocken geleckt. Mutter und Füllen sollten in einem ausreichend geräumigen Laufstalle (Boxe) untergebracht sein, der mit sauberer, trockener Streu versehen ist und Luft und Licht tunlich ausgiebigen Zutritt gestattet. Der Sauerstoff ist das Lebenselement; eine sauerstoffreiche, von fremden Beimengungen, von großen Mengen von Kohlensäure und Wasserdampf freie Luft ermöglicht allein eine lebhafte Abwicklung aller Lebensprozesse und volles gesundheitliches Gedeihen vor allem junger Tiere. In gleicher Weise ist das Licht von hervorragendem Einfluß auf Art und Intensität des Stoffwechsels. Die zuträglichste Temperatur für

[1]) Ein Stück sterile Verbandgaze wird in eine Lösung von essigsaurer Tonerde getaucht, um den Nabel gewickelt und mit Guttaperchapapier umgeben, das Ganze mittels einer breiten Mullbinde, die man wiederholt über den Rücken des Kalbes usw. gehen läßt, umhüllt. Über das Ganze gibt man dann eine breite Wollbinde. Ein einfaches Verfahren, das übrigens auch bei Nabelentzündungen nach unseren langjährigen Beobachtungen und Erfahrungen ganz ausgezeichnete Dienste leistet. D. V.

Digitized by Google

Fohlen dürfte je nach den Verhältnissen zwischen 12½ und 16° C liegen. Zwar bringen auch etwas niedrigere Temperaturen im allgemeinen den Fohlen keinen Schaden. Aber die Tiere bedürfen dann zum mindesten bedeutend größerer Mengen von Nährstoffen; und wo solche in der Nahrung nicht zur Verfügung stehen, da liegt, zumal in klimatisch kalten und rauhen Lagen, die Gefahr nahe, daß ein etwas zu frühes und im Übermaße einsetzendes Bestreben nach starker Abhärtung auf Kosten der Entwicklung der Tiere geht. Auch bei der Aufzucht hat man sich eben von Anbeginn nach den gesamten klimatischen Verhältnissen des Landes zu richten, und was zum Beispiel in den milden Lagen Englands vielleicht sogar zweckmäßig erscheint, ist unter Umständen auf deutschen Mittelgebirgen und Hochflächen untunlich, ja unmittelbar schädlich. Wo, wie das häufig der Fall ist, die Laufställe der Füllen nicht täglich ausgemistet und mit neuer Streu versehen werden können, sondern Dauerstreu zur Anwendung gelangt, erscheint es zweckmäßig, vor dem Aufbringen der Streu Sand, trockene Erde oder etwas Torfstreu über das Stallpflaster zu schütten, um den Urin zur Aufsaugung zu bringen und zu starke Ammoniakbildung zu verhindern.

In der ersten Lebenszeit ist das Füllen bezüglich seiner Ernährung und seines Gedeihens auf die Muttermilch angewiesen. Die Nahrung der Stute muß deshalb, natürlich unter Vermeidung einer zu unvermittelt starken Fütterung gleich nach dem Abfohlen, reichlicher Milchabsonderung förderlich sein, die nötigenfalls durch Verabfolgung von Mehl-, Schrot-, Leinsamentränken zu unterstützen ist. Von besonderer Wichtigkeit ist für das Fohlen der baldige Erhalt der ersten Milch, des sog. Kolostrums, da dasselbe den Abgang des „Darmpeches" (d. h. des im fötalen Leben angesammelten Kotes) bewirkt, der unter Umständen durch künstliche Nachhilfe mit Gaben von Rizinusöl, durch Klistiere und mechanische Hilfeleistung zu unterstützen ist. Die weiteren Maßnahmen der Aufzucht, im besonderen Säugezeit, Abgewöhnen und spätere Ernährung der Fohlen richten sich nach der Rasse, d. h. vor allem, ob Lauf- oder Schrittpferd, nach dem Geschlecht der Fohlen, erstlich aber nach den gesamten Wirtschaftsverhältnissen, der Arbeitsverwendung der Stuten und dem dereinstigen Gebrauchszweck der jungen Tiere. Als Minimum der Säugezeit sind auf alle Fälle 3—4 Monate zu bezeichnen, wobei hochedle sowie sehr wertvolle Zuchtfohlen selbstredend länger an der Mutter bleiben als kaltblütige Fohlen bzw. Gebrauchsmaterial. Das Absetzen bei beendigter Säugezeit geschieht womöglich allmählich und vollzieht sich am leichtesten dort, wo die Stuten infolge der immer ausgedehnteren Wiederverwendung zur Arbeit in zunehmenden Pausen von ihren Fohlen getrennt werden. Plötzliche Trennung von ihren Müttern vertragen die Fohlen am besten, wenn sie sich in Gesellschaft befinden. Die Trennungspausen arbeitender Mütter von ihren Fohlen dürfen anfangs nicht zu groß sein und sind am besten viertelstagweise zu bemessen. Im allgemeinen und besonders dort, wo die Mütter wieder frühzeitig zu landwirtschaftlichen Arbeiten herangezogen werden, wie das erstlich im Klein- und Mittelbesitz bzw. überhaupt in der Regel außerhalb der Gestüte der Fall ist, erscheint

Digitized by Google

es wichtig, die Fohlen in Bälde, nach einigen Wochen, an die Aufnahme von Futter zu gewöhnen, das am zweckmäßigsten womöglich in Abwesenheit der Mütter in Form von bestem ganzem oder besser gequetschtem Hafer mit oder ohne etwas Weizenkleie und feinem Heu in zunehmenden Mengen aus kleinen Krippen dargeboten wird. Der Magen des Fohlens wird dabei in der Weise entwickelt und geübt, daß er beim Absetzen für eine Menge von 4—6 Pfd. Körnerfutter und 4—5 Pfd. Heu aufnahmefähig ist. Wo die Fohlen mit den Müttern auf die Weide gehen können, werden sie bald auch beginnen, von dem frischen Grün zu naschen und aufzunehmen. Eine Zulage von gutem, nicht zu altem und nicht allzu üppig gewachsenem Grünfutter ist Saugfüllen außerordentlich zuträglich. Für zurückgebliebene Fohlen oder solche schwach säugender Mütter bzw. auch zu reichlicher weiterer Ernährung von Absetzfohlen verwendet man, wo verfügbar, sehr zweckmäßig auch Kuhmilch in Mengen von 6—9 Litern, die nach praktischen Erfahrungen frisch und unverdünnt ohne Störungen des Allgemeinbefindens vertragen wird; auch Magermilch ist mit Vorteil verwendbar.

Die weitere Ernährung des Absetzfohlens hat vor allem Rücksicht darauf zu nehmen, daß die Tiere nicht bloß erhalten werden sollen, sondern sehr erheblicher Mengen von Nährstoffen für das mehr oder minder bedeutende und schnelle Körperwachstum bedürfen. So betrug ja nach Ammon bei edlen, bei der Geburt 3 Fuß bis 3 Fuß 4 Zoll (Bandmaß) großen Trakehner Fohlen das durchschnittliche Wachstum im ersten Jahre 15 Zoll, im zweiten 5, im dritten 3. Noch deutlicher wird die durch das Wachstum dargestellte Leistung bzw. der außerordentliche Bedarf an Nährstoffen speziell im ersten Lebensjahre bei Betrachtung der von Max Fischer für die verschiedenen Entwicklungsstufen nach Rasse und Geschlecht angeführten Gewichtsdurchschnittszahlen. Hiernach stellt sich das Durchschnittsgewicht eines neugeborenen Fohlens mit großen Schwankungen auf 50—60 kg, eines 3 Monate (Absetzalter) alten auf ca. 300—400 kg, eines Jährlings auf 350—500 kg. Im ferneren Verlauf der Entwicklung ist im Alter von 1½ Jahren mit einem Gewicht von 400—550 kg, von 2 Jahren mit einem Gewicht von 450—650 kg, von 2½—3 Jahren mit einem Gewicht von 500—700 bzw. 550—750 kg zu rechnen. Die Hauptwachstumsrichtung des Fohlens geht im ersten Jahre in die Höhe; im zweiten Jahre entwickelt es sich auch in sehr bedeutendem Maße in die Länge, während im dritten und vierten Jahre im besonderen die Vervollkommnung der Tiefen- und Breitenentwicklung erfolgt. Je nachdem nun der Rasse und dem Verwendungszweck entsprechend eine etwas langsamere Entwicklung verhältnismäßig leichter Körper mit möglichst wasser- und fettarmen Geweben und einer sehr derben Muskulatur angestrebt wird, wie bei edlen Pferden, oder sehr schnelles Wachstum mit Entwicklung bedeutender Körpermasse wie beim schweren Schrittpferd, wird auch die Fütterung eine mehr oder weniger intensive sein müssen bzw. werden konzentrierte oder voluminöse Futtermittel für die Ernährung mehr oder weniger ausschlaggebend sein. Vollblüter und sehr edle Halbblüter bzw. schwere Kaltblüter nach Art des Belgiers bilden in dieser Beziehung die Extreme, während die schweren Halbblüter

Digitized by Google

nach Art des Oldenburgers ungefähr in der Mitte stehen. Im Durchschnitt bedarf das junge Laufpferd nach dem Verhältnis des Körpergewichts größerer Mengen von Körnerfutter und geringerer Gaben von Rauhfutter und sonstigen voluminösen Futtermitteln als das Schrittpferd.

Die Ernährung der in möglichst geräumigen, hellen und luftigen, wenn auch einfachen Stallungen untergebrachten Absetzfohlen stellt sich in der Hauptsache auf Hafer und Heu bester Qualität. Letzteres wird nach Belieben bzw. in Mengen von 6—8 Pfd., ersterer in Mengen von 6—8 Pfd., für Vollblüter, erstklassiges Zuchtmaterial edler Zucht und ganz schwere Kaltblüter sogar in Gaben von 8—10 Pfd., auf drei Mahlzeiten verteilt, während des zweiten Halbjahres vorgelegt. Recht vorteilhaft benützt man für Absetzfohlen Zugaben von gemahlenem Leinsamen zum Hafer in einer Menge bis zu ¼ Pfd. täglich. Die zweckmäßige Verwendung von Kuhmilch oder Magermilch einige Zeit nach dem Absetzen wurde schon erwähnt. Über die Zweckmäßigkeit der Verabreichung größerer Mengen von Grünfutter an nicht auf der Weide gehaltene Fohlen sind die Meinungen geteilt. Jedenfalls muß gleichzeitig hinreichend Körnerfutter verabfolgt werden. Wo die Fohlen mit der Stute auf die Weide gegangen sind und dann ihrem Alter nach so frühzeitig zum Absetzen gelangen, daß noch hinreichend Weide vorhanden ist, wird es von der Qualität der Weide abhängen, ob noch Grünfutter in Form von Luzerne, Esparsette, Klee bzw. Kleegras zugefüttert werden muß; jedenfalls ist aber eine entsprechende dreimalige Verabreichung von Körnerfutter nicht zu entbehren. Mit dem völligen Aufhören des Grünfutters und dem Aufstallen für den Winter wird man zweckmäßig Mohrrüben bis zu 6 Pfd. pro Tag und Kopf in Verwendung nehmen, vielleicht auch ab und zu dem Hafer und Häcksel etwas Weizenkleie zusetzen. Junge Hengste, besonders der schweren Rassen, bedürfen zu ihrer rechtzeitigen vollen Entwicklung besonders nährstoffreicher Fütterung, erstlich reichlicher Mengen von Körnerfutter.

Für den Erfolg der Aufzucht im zweiten Jahre ist das Vorhandensein einer entsprechenden Weidegelegenheit maßgebend. Maßgebend, von allen anderen günstigen Einflüssen der Weidehaltung abgesehen, vor allem auch nach Seite der Wirtschaftlichkeit, der Verbilligung der Fütterung. Eine gute, wohlgepflegte Weide bietet neben den eben angedeuteten und später noch zu besprechenden Vorteilen dem Fohlen im zweiten Jahre ausreichende Ernährung ohne oder doch mit ausnahmsweise geringer Zugabe an Kraftfutter. Grünfütterung im Stalle vermag die Weide auch nach der fütterungstechnischen Seite allein nicht zu ersetzen, da im Stalle keine so reichlichen Mengen von Grünfutter aufgenommen zu werden vermögen, daß nicht noch bei schweren Fohlen beispielsweise eine Zugabe von 5—8 Pfd. Kraftfutter sich als notwendig erwiese. Wo deshalb im kleinen Betrieb Weiden nicht zur Verfügung stehen, schließen sich die Pferdezüchter zur Errichtung genossenschaftlicher Fohlenweiden zusammen, allwo die Tiere für ein bescheidenes Weidegeld 4—5 Monate Unterkunft finden. Wo Weiden nicht, auch nicht in Form von Genossenschaftsweiden, zu beschaffen sind, tritt in der Pferdezucht am besten eine Arbeitsteilung in der Weise ein,

Digitized by Google

daß die Pferdezüchter in solchen Verhältnissen ihre einjährigen Fohlen an Aufzüchter, die sich im Besitz von Weiden befinden, abgeben. Ob und inwieweit die Fohlen im zweiten Jahre ausreichend Ernährung auf der Weide finden, bzw. in welchem Umfang Zufutter zu reichen ist, muß die Erfahrung und vor allem die sorgfältige Beobachtung der Entwicklung und des Futterzustandes der Weidetiere besagen. Im allgemeinen soll die Weide jedes Zufutter entbehrlich machen. Wo allzu nährstoffreiche Weiden, zumal in der ersten Sommerhälfte, zur Verfügung stehen, rät F. Hoesch, zumal bei der Aufzucht schwerer Fohlen ein Zufutter von Stroh in Verwendung zu nehmen, soweit durch die Verabfolgung desselben nicht zu große wirtschaftliche Umstände und Unkosten entstehen. Wo Beifütterung zur Weide wirklich nötig erscheint, werden sich die Körnergaben im allgemeinen auch nicht über 4—6 Pfd. hinaus bewegen. Im zweiten Winter wird man auch bei edlen Pferden, besonders aber bei den jungen Kaltblütern, mehr Rauhfutter und Wurzelgewächse, teilweise auch etwas Bohnenstroh an Stelle des Heues in Verwendung nehmen und die Körnerration gegenüber dem ersten Winter schmälern können. Soll aber das Schrittpferd im kommenden Frühjahr, also mit vollendetem zweiten Lebensjahre, angelernt und in regelmäßige Benutzung genommen werden, so dürfen doch auch trotz reichlicher Verabreichung von Rauhfutter und Wurzelgewächsen die Kraftfutterrationen für eine volle Entwicklung der Tiere nicht allzu knapp bemessen sein. Sollen die Tiere jedoch noch einen zweiten Sommer auf die Weide gehen, so wären natürlich Einsparungen an Kraftfutter zu machen. Ein Teil des Körnerfutters ist, zumal bei schweren Rassen, mit Vorteil durch Bohnen- oder Erbsenschrot (bis zu 2 Pfd. täglich) zu ersetzen. Die zweijährigen edlen Pferde gehen auch den zweiten Sommer, mit oder ohne Beifutter, auf die Weide. Spezielle Vorschriften für die Aufzucht nach Seite der Ernährung in Gestalt von bindenden Futterrationen, sei es nach Menge noch nach Zusammensetzung derselben, lassen sich bei der Verschiedenheit der wirtschaftlichen Verhältnisse, noch mehr aber nach der Verschiedenheit der Anlagen der beteiligten Individuen in keiner Weise geben. Die Aufzucht nach Seite der Ernährung wird nur dann in der dem Gedeihen des einzelnen Individuums bestentsprechenden Weise verlaufen, wenn der Züchter den Entwicklungsgang seiner Tiere mit Aufmerksamkeit verfolgt und, fern aller schablonenhaften Arbeit, durch Vermehrung, Kürzung oder Änderung der im allgemeinen festgelegten und bewährten Rationen oder ihrer Verabreichungsweise ausgleichend und fördernd eingreift, wo Entwicklungs- und Ernährungszustand des einzelnen Fohlens, Abstammung, Rasse, späterer Gebrauchszweck und Gebrauchswert der Tiere es als zweckmäßig und geboten erscheinen lassen.

Doch die zweckmäßige Ernährung allein tut's nicht! Den vollen Erfolg in der Aufzucht vermag sie nur im Zusammenhalt mit den übrigen Hilfsmitteln in Haltung und Pflege zu gewährleisten, wie sie durch die Einflußnahme von Luft und Licht auf den Tierkörper, erstlich durch reichlichen Aufenthalt in frischer Luft, dann durch ausgiebige Bewegung und Übung der Organe, vor allem der Körpermuskulatur, der Gelenke und Sehnen,

Digitized by Google

weiter im speziellen durch eine entsprechende Haut- und Hufpflege sich dem Züchter bieten. Es genügt, an dieser Stelle kurz auf die Bedeutung reiner sauerstoffreicher Luft für eine entsprechend ungestörte und intensive Abwicklung des Lebensprozesses hinzuweisen, ebenso auf die günstige Einwirkung des Lichtes nach Seite der Anregung des Stoffwechsels, der Kraft- und Wärmebildung und der Nerventätigkeit sowie der Vermehrung der roten Blutkörperchen, um Notwendigkeit und Vorteil entsprechend geräumiger, gut ventilierter und belichteter, sauber gehaltener Stallungen speziell für das wachsende Individuum zu erkennen. Luft und Licht vermögen aber ihren Einfluß am besten dort zu entfalten, wo sie durch eine entsprechende Hautpflege unterstützt werden. Die Haut hat nicht nur als Schutz- und Abwehrvorrichtung, sondern auch für die Regulierung der Eigenwärme, als Absonderungsorgan von Wasser (Schweiß), Kohlensäure und Hauttalg und, wenn auch in beschränktem Maße, als Aufnahmeorgan für den Luftsauerstoff hochwichtige Aufgaben im Lebensprozeß der Tiere zu erfüllen. Sie wird hierzu am besten imstande sein, wenn sie durch sorgfältige Reinigung von Schmutz, Schweiß und Ungeziefer freigehalten und die Hauttätigkeit durch Erregung der Hautnerven und des Blutzuflusses auf Grund sorgfältiger Pflege unterstützt und unvermindert erhalten wird. Wenn natürlich auch die Hautpflege beim Fohlen, besonders wenn es auf die Weide geht, nicht die Bedeutung hat wie beim erwachsenen und im Stalle gehaltenen Pferde, weil sich ja die sich frei bewegenden Tiere durch das Wälzen, Reiben und Baden usw. teilweise Ersatz schaffen, und Wind und Regen auf der Weide die Hautpflege einigermaßen mit besorgen, so soll doch auch bei den Fohlen, besonders den früh im Jahre geborenen, gleichzeitig mit der Hufpflege auch das Putzen mittels der Kardätsche frühzeitig — ungefähr 4—6 Wochen nach der Geburt — einsetzen, wobei die Tiere sich auch von selbst an die Berührung durch den Menschen und vor allem auch allmählich an die Halfter gewöhnen. Es wird ja, besonders bei größeren Pferdebeständen, nicht möglich sein, Absetzfohlen alle Tage sauber durchzuputzen, aber es erscheint doch notwendig, sie täglich einmal oberflächlich wenigstens zu putzen bzw. abzuwischen und vom gröbsten Schmutze zu reinigen, einmal wöchentlich aber nach dem Vorschlage v. Oettingens eine gründlichere Hautreinigung vorzunehmen.

Von ganz besonderer Bedeutung für Verkaufswert und spätere Brauchbarkeit der Fohlen ist eine angemessene Hufpflege, die schon bei den Saugfohlen im Alter von 4—6 Wochen einzusetzen hat[1]). Zwecks Durchführung einer entsprechenden Hufpflege ist natürlich baldige Gewöhnung an Haltung und Führung am Halfter notwendig.

[1]) Für eine sachgemäße Beurteilung des Fohlenhufes ist zunächst daran zu erinnern, daß der Huf des neugeborenen Fohlens am Kronrand weiter ist als am Tragrand, die Seitenwände sich eingezogen zeigen, und Strahl und Sohle mit einem über den Tragrand nach abwärts reichenden, weißgelben, weißen Horn bedeckt sind, das durch Austrocknung und Abreibung einige Tage nach der Geburt zugrunde geht. Unter dem Einflusse der Belastung wird in der Folge der von oben nachgeschobene, neue Hornschuh am Tragrand allmählich immer weiter (Moser).

Digitized by Google

Im allgemeinen ist durch eine der Hufform angemessene Kürzung des Tragrandes, durch sachgemäße Zurichtung des Strahles und der Sohle, Offenhaltung der seitlichen Strahlfurchen, Beseitigung dort vorhandener Risse, Erhaltung der Eckstreben in ihrer vollen Wandstärke eine gute Ausbildung des Strahles und der Sohle bzw. eine der Beinstellung entsprechende Gestaltung des Gesamthufes anzustreben. Die beschnittene Hufsohle kann mit Vorteil mittels Holzteeres behandelt werden. Außerhalb der Weidezeit und besonders während der Aufstallung im Winter sollen die Hufe alle vier Wochen nachgesehen werden. Bei einer Anzahl von Absatzfohlen, besonders bei Neigung zur Bockhufbildung infolge steilen Fesselstandes, bei noch korrigierbaren unrichtigen Stellungen, aber auch bei dauernden abnormen Stellungen wird man mit Vorteil auch zeitweisen Beschlag in bestimmten Formen (Halbmondeisen, halbes Eisen, Dreiviertelеisen) zur

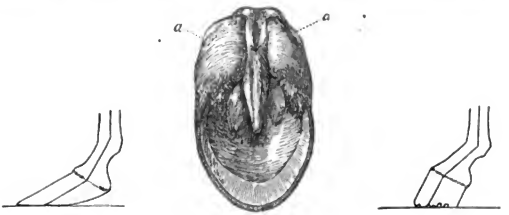


Abb. 9. Verwahrloste Fohlenhufe. a Zu langer und spitzer Fohlenhuf mit untergeschobenen Fersenwänden und nach rückwärts gebogener Zehenachse. b Bodenfläche des unter a dargestellten Hufes. Die zu lange Wand ist an den Fersen umgebogen, der Strahlraum verengert (Fohlenzwanghuf). c Fohlenhuf mit zu hoher Fersenwand, angebrochenem Tragrand und nach vorwärts gebogener Zehenachse. (Aus Gutenäcker-Moser, Die Lehre vom Hufbeschlag.)

Vermeidung schiefer Hufe, zur Korrektur usw. anwenden. Durch rechtzeitige und sachgemäße bzw. sachverständige Hufpflege werden widerstandsfähige, kräftige Hufe erzielt und zu enge, schmale, verkümmerte Hufe mit mangelhaftem Strahl und sonstige verbildete Hufformen (Abb. 9 u. 10) vermieden, falsche Stellungen geregelt oder verbessert und die spätere Leistungsfähigkeit gesichert und gehoben.

Im besonderen mag hier noch kurz darauf verwiesen werden, daß hinsichtlich der Entwicklung der Hufe natürlich schon die Haltungsweise allein sehr von Einfluß sein wird, und der Huf bei Weidefohlen sicher im allgemeinen naturgemäßer sich entwickeln wird als bei Fohlen, die viel im Stalle stehen. Bei regelmäßig gestellten Weidefohlen ist vor allem auf eine gleichmäßige Abnützung der Hufwand zu achten, die im allgemeinen durch eine wagerecht liegende Krone und eine gerade verlaufende Zehenachse gekennzeichnet wird. Bei einseitiger Abnützung des Wandtragrandes oder Verkümmerung des Hornstrahles entstehen in der Folge fehlerhafte und schiefe Hufformen, durch die dann Knochen, Bänder, Sehnen und Gelenke schwer leiden. Bei Stallfohlen ist eine Vernachlässigung der Hufpflege doppelt

Digitized by Google

schädlich, da infolge der ungenügenden Bewegung und Ernährung des Hufes die Entwicklung einerseits stark gehemmt wird und andererseits durch den Nachschub des Horns und die dabei zustande kommende Verlagerung der stützenden Bodenfläche zu weit nach vorn eine starke Überlastung der hinteren Hufhälfte zustande kommt. Die Folge ist dann bei zu langer Zehe eine Einwärtsbiegung der Fersenwände und eine Verengerung des Strahlraumes: der Zwanghuf, der bei steil gestelltem Fessel eine fehlerhafte Gelenksbelastung und unrichtige Sehnenspannung zur Folge hat[1]).

Wer sich über die Hufpflege bei Fohlen im speziellen unterrichten

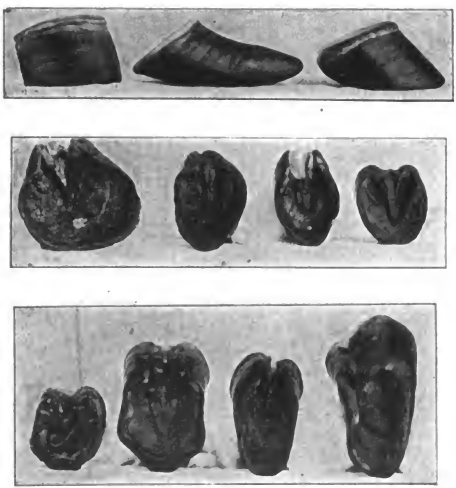


Abb. 10. Fehlerhafte Hufe. (Nach Gutenäcker-Moser, Die Lehre vom Hufbeschlag.)

will, den verweise ich, außer auf die klaren Ausführungen v. Oettingens in seinem schönen Werke „Über die Zucht des edlen Pferdes", auf die sonstigen zahlreichen diesbezüglichen Anweisungen und Abhandlungen in der pferdezüchterischen und Hufbeschlags-Literatur. In schwieriger zu beurteilenden Fällen ist übrigens die Beiziehung eines in Hufpflege und Hufbeschlag besonders bewanderten Sachverständigen (Wanderlehrer für Hufbeschlag, Tierarzt) dringlich zu empfehlen.

[1]) Des Näheren vergleiche die treffenden diesbezüglichen Ausführungen in Gutenäcker-Moser: „Die Lehre vom Hufbeschlag". Stuttgart 1914. S. 157—161.

Digitized by Google

Im besonderen hat der Züchter dann weiter bei der Aufzucht die schon angedeuteten günstigen Einwirkungen auszunutzen, welche erfahrungsgemäß frühzeitige, ausreichende Bewegung auf die Entwicklung der jungen Tiere im allgemeinen wie auf Ausbildung der Muskulatur, der Knochen, Sehnen, Gelenke und Hufe, vor allem aber auch der lebenswichtigsten inneren Organe, wie der Lunge und des Herzens, im speziellen auszuüben vermag. Wissenschaftliche Versuche nach Art der von Külbs unternommenen haben uns ja gerade hinsichtlich der Einwirkung der Bewegung und Übung auf die inneren Organe wertvolle Aufklärung verschafft. Speziell die Pferdezucht ist aber gehalten, diese günstige Beeinflussung der wachsenden Individuen durch die Bewegung nach Richtung der Gesamtkörperbildung und Leistungsfähigkeit in ausgedehntestem Maße auszunutzen, da ja ihre Produkte an erster Stelle durch die Leistungsfähigkeit der Körpermuskulatur sowie des Atmungs- und Gefäßsystems in ihrem Gebrauchs- und Verkaufswerte bestimmt werden. Die Bewegung im Freien bietet dabei noch alle die Vorteile, welche aus der uns bekannnten Einwirkung der Luft und des Lichtes auf den Organismus für dessen Funktionen, vor allem die Stählung der Konstitution und die Erhaltung der Gesundheit sich ergeben. Erstlich wird natürlich das junge Laufpferd für eine günstige Entwicklung seines gesamten Körpers auf die Gelegenheit zu reicher Bewegung im Freien angewiesen sein; doch vermag ihrer auch gerade das schwere Schrittpferd zwecks Vermeidung frühzeitiger Verfettung der Gewebe und der Verkümmerung der inneren Organe im Verhältnis zur Gesamtkörperentwicklung nicht zu entbehren, wenn es auch dem verschiedenen späteren Verwendungszweck entsprechend Bewegung vielleicht nicht in dem Maße nötig hat wie das junge Laufpferd, ja allzu starke und andauernde Anstrengungen der jungen Tiere hier unter Umständen einmal sogar einer gewünschten schnellen Entwicklung hinderlich zu sein vermöchten. Die erste Gelegenheit zur Bewegung, ein paarmal im Tage, erhalten die Fohlen im Alter von 10—14 Tagen zusammen mit der Mutter im Hofe, wenn letztere zur Tränke gelassen wird; mit 6—8 Wochen werden sie, unter Umständen mit der Mutter zusammen, auch ½—1 Stunde täglich, bei schönem Frühlingswetter auch länger, auf einen Tummelplatz gebracht. Man braucht bezüglich der Witterung nicht allzu ängstlich zu sein; die Fohlen sind in der Regel widerstandsfähiger gegen Wind und Wetter, als gemeinhin angenommen wird. Am günstigsten liegen natürlich die Verhältnisse dort, wo das Saugfohlen mit der Stute baldmöglich auf eine entsprechend trockene, nicht zu mastige Weide gebracht werden kann, und auch den Absetzfohlen Aufenthalt auf einer Weide geboten zu werden vermag, die ihnen auf Grund zweckmäßiger Unterstände auch hinreichenden Schutz gegen Hitze, Ungeziefer, Wind und Nässe sowie Gelegenheit zu etwaiger Aufnahme von Beifutter gibt. Unter Umständen nimmt man in den heißen Mittagstunden die Fohlen überhaupt in den Stall. Auch nach Beendigung der Weide, im Spätherbst, Winter und Frühjahr, muß den jüngeren und älteren Fohlen und jungen nicht arbeitenden Pferden reichlich Gelegenheit zu systematischer Bewegung und zum Aufenthalte

Digitized by Google

in frischer Luft geboten werden; auch hier braucht man nicht übermäßig ängstlich zu sein: man vermeide nur allzu starkes Naßwerden der Tiere. Bei Vollblutjährlingen wird im Spätsommer zu Ende der

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 11. Ungarische Halbblutheugstfohlen zu Anfang Mai auf der Weide.

Weidezeit mit dem „Einbrechen" bzw. im Herbst mit dem Renntraining begonnen werden; Halbblutpferde kann man im zweiten Winter unter Anwendung entsprechender Vorsicht mit Vorteil teilweise auch

Abb. 12. Fohlen auf der Winterweide. (Aus: Deutsche Landw. Tierzucht.)

an die Longe nehmen, was der Ausbildung des Trabvermögens sehr zugute kommt; gut entwickelte Halbblutpferde nach Art des Oldenburgers wird man zumeist im Frühjahr an das Geschirr gewöhnen und je nach Leistungsfähigkeit dann regelmäßig in mehr oder minder aus-

Digitized by Google

gedehntem Maße zu leichteren Diensten heranziehen, wie ja auch für das kaltblütige Fohlen mit 2—2½ Jahren im Durchschnitt die Lehr- und Arbeitszeit beginnt. Auch im Winter wird (Abb. 12), soweit das junge Pferd keine Gespanndienste zu leisten braucht, für ausgiebige und planmäßige Bewegung Sorge zu tragen sein, bei Laufpferden unter entsprechender Ausbildung des Trabens in verschiedenen Benutzungsarten. Wo die jungen Pferde Prämiierungs- und Verkaufskommissionen vorgeführt werden sollen, wird sich gegen Ende des dritten Jahres auch ein gutes Einmustern zur Vorführung empfehlen.

Wo Weiden nicht oder nur in geringer Ausdehnung zu beschaffen sind, weiter dann für Winter, Frühjahr und Spätherbst sind Lauf- und Tummelplätze zur Bewegung der Absetzfohlen, der Ein- und Zweijährigen im Freien ja recht wohl brauchbar und nützlich. Im besonderen in der Laufpferdezucht, aber auch in der Zucht des Kaltblüters vermögen sie doch nur einen recht dürftigen und unvollständigen Ersatz für die Weide zu bieten. Das Aufsuchen der Nahrung auf der Weide gibt eben im Gegensatz zum Aufenthalt im Tummelplatz, wo die Tiere viel zu viel stehen, Anlaß zu andauernder, langsamer und gleichmäßiger Bewegung auf elastischem Rasen und damit zu fortwährendem, intensivem und vielfältigstem Gebrauch der gesamten Bewegungsorgane. Dazu kommt, daß bei dieser mühsamen Art des Futtererwerbes Mengen von Nährstoffen aufgenommen und ausgenutzt werden, wie sie in Form von Grünfutter im Stalle niemals zur Verabreichung gelangen könnten. Kenntnis und Ausführung rationeller Weidepflege vermögen die Weide aber auch, wie schon früher angedeutet, durch Einsparung bzw. gänzlichen Entfall teueren Beifutters vor allem für die Kaltblutzucht zu einer billigen und damit zur wirtschaftlich vorteilhaftesten Ernährungsweise zu machen. Rechnet man hierzu die schon erwähnte günstige Beeinflussung der Konstitution und Gesundheit durch die andauernde Bewegung und den steten Aufenthalt in Sonne, Wind und Wetter, so erscheint die Weide und ihre intensive Nutzung als ein zahlreiche Vorteile in seltenem Maße vereinigender, für den züchterischen und wirtschaftlichen Erfolg gleicherweise unentbehrlicher Faktor gerade in der Pferdezucht bzw. -aufzucht.

Vorstehende Schilderung gibt uns in kurzen Umrissen im allgemeinen die Maßnahmen sorgfältigen Aufzuchtverfahrens wieder und weist uns auf die zahlreichen Einzelheiten hin, die hierbei Beachtung erheischen. Dabei kann natürlich angemessenen Individualisierens an der Hand sorgfältiger Beobachtung, praktischer Erfahrung und technischer Schulung nicht entbehrt werden. Es gibt keine Universalregeln, keine Schablonen für die Aufzucht der Fohlen im einzelnen Falle, für die Fütterung ebensowenig wie für die Haltung und Pflege nach den verschiedensten Richtungen; und gerade darin liegt ein gut Teil des besonderen Erfolges des geschulten, mit sicherem Auge für die Bedürfnisse seiner Pfleglinge begabten Züchters begründet, daß er es versteht, jedem derselben innerhalb des landläufigen Durchschnittsverfahrens die in der jeweiligen individuellen Beschaffenheit,

Digitized by Google

den Rasseneigentümlichkeiten und den besonderen Wirtschaftsverhältnissen begründete Behandlung angedeihen zu lassen.

Und wie in der Pferdezucht, so verhält es sich im allgemeinen mit der Aufzucht der übrigen Tiergattungen, für die vieles von dem Vorangeführten in sinngemäßer Übertragung ohne weiteres gültig erscheint. Wir können uns deshalb an dieser Stelle auf eine verhältnismäßig geringe Anzahl spezieller Gesichtspunkte beschränken.

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 13. Tränken des Kalbes aus dem Kübel.

Auch für das neugeborene **Kalb** ist zur Vermeidung von Verdauungsstörungen die an verdaulichem Eiweiß (bis 16%) sowie Mineralsalzen sehr reiche Kolostrum- (Biest-) Milch von Bedeutung, gleichgültig, ob die Aufzucht des Kalbes nun durch Saugenlassen an der Kuh erfolgt oder durch Tränken aus dem Kübel oder Eimer bzw. Saugenlassen an einem Tränkapparate.

Bei der erstgenannten, naturgemäßesten Methode, bei der das Junge freilaufend bzw. neben der Mutter angebunden nach Belieben

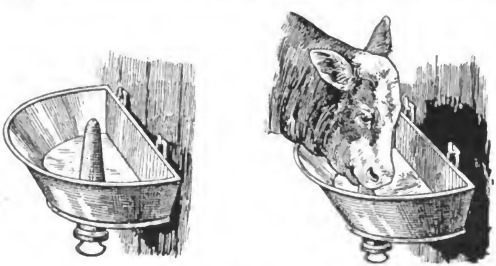


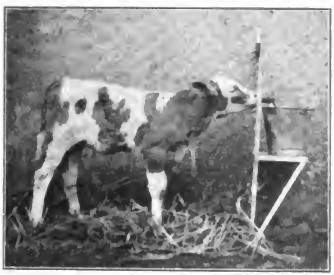
Abb. 14. Kälbertränken „Kälberlust". K. Richter, Regensburg.

Durch den Boden eines Barrens aus starkem Weißblech wird von unten her ein Gummisauger eingeschoben und mit einer Kapsel fest verschlossen. Man gießt in den Barren Milch nach Belieben, so daß der Gummisauger noch darüber hinausragt. Die Milch tritt durch kleine Löcher am Grunde des Saugers in diesen ein, der natürlich auch an der Spitze eine kleine Öffnung hat. Der Apparat hat u. a. den Vorteil, daß keine Milch verloren geht, falls die Kälber beim Saugen einmal den Gummisauger durch Beißen oder Zerren beschädigen.

das Euter derselben erreichen kann oder, wie meist geübt, 3—5 mal am Tage zu bestimmten Zeiten aus einem Laufstalle der Kuh zugeführt wird, befindet sich, zunächst wenigstens, das Kalb in der Regel am besten; nur die Entwöhnung macht, besonders in den beiden erst-

Digitized by Google

genannten Fällen dieser Art der Aufzucht, mehr oder minder Schwierigkeiten und ist mit großer Sorgfalt durchzuführen. Die zweite, im allgemeinen wirtschaftlich vorteilhaftere Methode wird meist und vor allem in größeren Betrieben zur Anwendung gelangen bzw. gelangen müssen; nur bei Erstkalbenden zieht man zur Anregung der Milchabsonderung vielfach auch die Kälber an der Kuh auf. Man bringt das gut trocken geriebene Kalb sofort nach der Geburt in einen ge-



Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 15. Art des Kälbertränkens, wie es im Stalle des Weihenstephaner Staatsgutes teilweise geübt wurde. Neuer Allgäuer Kälbertränkapparat „Sparer"[1]).

räumigen, luftigen, reichlich mit trockener Streu versehenen Laufstand und tränkt es dort durch 2—3 Tage mit der frisch ermolkenen, warmen Kolostrummilch. Das Tränken aus dem Kübel lernen die Kälber am leichtesten durch Saugenlassen an dem mit Milch benetzen oder ihnen aus der Milch entgegengestreckten Finger (Abb. 13), an dem sie dabei ähnlich wie am Euter die Milch einziehen.

Zum Tränken benutzt man Kübel und Eimer aus Holz, Eisenblech usw., teilweise unter Anwendung von hölzernen (zweckmäßig in zwei Hälften auseinandernehmbaren [Schweiz]) Saugzapfen. Eine weitere Art des Tränkens ist die mittels eines Saugapparates, wie sie von Fleschhut-Immenstadt i. A., Hauptner-Berlin, nach Roneberg von den Tremser Eisenwerken (Lübeck) usw. in den Handel gebracht werden (Abb. 14). Eine recht praktische Tränkevorrichtung, deren Einrichtung aus beigefügter Abbildung (Abb. 15) ohne weiteres verständlich wird, war u. a. im Stalle des Weihenstephaner Staatsgutes in Gebrauch. Die Vorteile des Tränkens gegenüber dem Saugenlassen bestehen vor allem: in der Möglichkeit einer genaueren Regelung der Nährstoffzufuhr. — günstiger Beeinflussung der Leistungsfähigkeit der nicht erstkalbenden Kühe, da sie immer sauber ausgemolken werden können, — erhöhter Sparsamkeit, insofern die

Abb. 16. Pasteurisierapparat.

[1]) Fabrik Joh. Lindner und Thomas Lipp in Nesselwang (Allgäu).

Digitized by Google

Kälber an gut melkenden Kühen vielfach mehr Milch aufnehmen, als notwendig, ja als ihnen sogar teilweise zuträglich ist, — in dem Fortfall des lästigen und für das Kalb leicht mit Störungen in der Entwicklung verbundenen Abgewöhnens nach längerem Saugenlassen, — in der Möglichkeit, innerhalb der den wirtschaftlichen Umständen und züchterischen Absichten angemessenen Frist das Fett der Vollmilch wenigstens zum Teil durch andere Stoffe zu ersetzen, — nicht zum letzten auch in Vermeidung von Tuberkuloseübertragungen auf das Kalb durch die Milch auf Grund der Verwendung von Milch erkannt gesunder Kühe oder, wo nötig, von pasteurisierter Milch. Allen diesen Vorteilen des Aufträn kens stehen natürlich auch Nachteile gegenüber insofern, als eine genaue und richtige Ausführung dieser künstlichen Aufzuchtmethode verhältnismäßig viel und sorgfältige Arbeit erfordert, und aus Nachlässigkeit und unsachgemäßer Handhabung derselben sehr bedeutende Nachteile für die Entwicklung des Kalbes, Verdauungsstörungen, Krankheiten und Verluste an Tieren erwachsen können. Die Milch muß stets warm vom Euter oder, soweit sie Mischmilch und pasteurisiert, bei allzeit gleicher Temperatur (ca. 35—37° C), am besten unter Zusatz von 2 g Kochsalz (Hittcher) auf das Liter, unter genauer Einhaltung der einmal gewählten Tränkzeiten aus peinlich gereinigten Tränkgeschirren oder Saugapparaten verabreicht werden; die Steigerung und Verminderung des Milchquantums im Verlaufe der Säugezeit hat allmählich zu erfolgen. Zur Vermeidung einer Überfüllung des Labmagens mit all ihren schädlichen Folgen hat das Tränken nie bis zur vollen Sättigung auf einmal, sondern langsam, unter mehrmaligem Absetzen, zu geschehen. In der Schweiz gibt man, um das gierige Saufen zu verhindern, teilweise Heu in das Milchgefäß.

Orig.-Aufn. d. Verf. nach eigengefertigten Präparaten.

Abb. 17. 1. Magen eines neugeborenen, 2. Magen eines 4 Wochen und einige Tage alten, 3. Magen eines 6 Wochen alten Kalbes, *a* Wanst, *b* Haube, *c* Blättermagen, *d* Labmagen.

Das Fassungsvermögen des allein mit Verdauungsdrüsen versehenen und deshalb auch allein zur Verdauung von Milch geeigneten Labmagens (Abb. 17 *d*) ist in den ersten Tagen nach der Geburt ein verhältnismäßig beschränktes. Er faßt nur ungefähr 1 Liter, und es ist deshalb Sorge zu tragen, daß das Kalb nie mehr als dieses Quantum Milch auf einmal bekommt, damit ein zu schneller Übertritt der Milch in den Darm und erstlich auch ein Zurückfließen derselben in den Wanst vermieden wird, da sonst heftige Verdauungsstörungen, Blähungen, Durchfälle usw. die unausbleibliche Folge sind. Um aber dem Kalb doch die nötige Nahrung von durchschnittlich 1/6—1/8 seines

Digitized by Google

Lebendgewichtes in Milch zuführen zu können, ist eine öftere Nahrungsverabreichung erforderlich. In der ersten Lebenswoche bringt man deshalb das Kalb am besten fünfmal im Tage zur Kuh bzw. tränkt es fünfmal, wodurch ein starkes Überhungern und das damit verbundene gefürchtete Übersaufen mit all seinen Folgen am besten vermieden wird. Wer den Magen des neugeborenen Kalbes mit dem älterer Tiere bzw. des ausgewachsenen Rindes vergleicht (Abb. 17, *1—3*), wird die ersten drei, der Vorbereitung des Rauhfutters dienenden Magenabteilungen (Wanst, Haube, Blättermagen Abb. 17, *a*, *b*, *c*) im Gegensatz zur späteren Entwicklung ungewöhnlich wenig, den Labmagen (*d*) dagegen in verhältnismäßig sehr bedeutendem Maße ausgebildet finden: ein Zustand, der dem Beschauer eindringlich die Tatsache predigt, daß die geeignete und ausschließliche Nahrung für das Kalb in den ersten 14 Tagen einzig die Milch, am besten die Muttermilch, sein kann. Erst allmählich erweitern bzw. vergrößern sich die Vorbereitungsmägen, und um sie allmählich an die ihnen zukommende Arbeit zu gewöhnen bzw. das Wiederkauen und damit die Gesamtmagentätigkeit bei den Tieren in Gang zu bringen, verabreichen wir mit Vorteil schon in oder doch nach der dritten Lebenswoche nebenbei festes, feines, speziell zu diesem Zwecke gewonnenes Kälberheu.

Menge und Dauer der Vollmilchverabreichung richten sich nach dem Lebendgewicht und vor allem auch nach dem späteren Verwendungszweck des Kalbes. Im allgemeinen wird man mit Vollmilchgaben bis zu 10 Litern pro Tag durch 5—6 Wochen für Milchvieh und Zucht- und Gebrauchstiere mit kombinierter Leistung auskommen; für Bullenkälber und erstklassige Zuchttiere[1]) wird die Vollmilchernährung den speziellen Zwecken und späteren Verkaufswerten entsprechend länger dauern; bei Mastkälbern und Gebrauchsvieh kann unter Umständen schon vor der genannten Zeit ein Teil der Vollmilch durch Magermilch mit Zusatzmitteln ersetzt werden. Es ist natürlich auch hier nicht möglich, allgemein gültige Regeln zu geben, und die erwähnte durchschnittliche Vollmilchgabe von 8—10 -12 Liter je Tag durch einige Zeit mit 14tägiger Übergangszeit kann in zahlreichen Fällen vollkommen richtig, in anderen aber, wie das auch F. Dettweiler sehr richtig bemerkt, zur Erzielung des nach Rasse, individueller Veranlagung und Verwendungszweck im Einzelfall besten wirtschaftlichen Ergebnisses durchaus unzureichend sein. Im allgemeinen hat man sich auch und gerade bei der Bemessung der Vollmilch stets der Tatsache zu erinnern, daß nach den vorliegenden Versuchen von M. Fischer (vgl. Dettweiler), Feldmann u. a. im ersten Vierteljahr und speziell im ersten und zweiten Lebensmonat die Zeit günstigster Futterverwertung, bedeutendster Gewichts- und stärkster Größenzunahme ist und ein Sparen in der Aufzucht zu unrichtiger Zeit zu unwiderbringlichen Verlusten in der Ent-

[1]) In der Schweiz verabreicht man im Hochviehzuchtgebiet Kuhkälbern zirka 8 Liter durchschnittlich bis zur 14., Bullenkälbern zirka 12 Liter bis in die 14. Woche.

Digitized by Google

wicklung und zumeist auch zu unwirtschaftlichen Futteraufwendungen im späteren Lebensalter führt.

Von allergrößter Bedeutung für das gesamte Ergebnis der Zucht und Aufzucht ist die Zeit des Entwöhnens der Kälber. Besonders schlecht steht es damit vielfach in den kleineren Wirtschaften verschiedenster Gegenden, in denen die Kälber an der Kuh aufgezogen werden. Die jungen Tiere müssen sehr langsam entwöhnt werden in der Weise, daß die Euter der Kühe vor dem Saugenlassen der Kälber immer mehr vorgemolken werden und die Kälber nicht bloß während des Abgewöhnens, sondern auch noch einige Tage nach demselben Vollmilch aus dem Kübel gereicht erhalten, die dann allmählich Liter für Liter durch Magermilch mit entsprechenden Zugaben zu ersetzen ist. Werden die Kälber zu plötzlich und, wie vielfach, auch noch zu frühzeitig abgewöhnt, um dann zu ihrer Ernährung auf ihnen ungewohnte größere Mengen, womöglich auch noch schwerverdaulichen Rauhfutters, Rüben usw. angewiesen zu sein, — Aufgaben, denen der jugendliche Verdauungsapparat noch in keiner Weise gewachsen ist —, so fallen die vorher rund und voll aussehenden Tiere von dem mit Vollmilch für den Besitzer teuer erworbenen „Milchfleisch". Die Entwicklung kommt zum Stillstand, und es erscheinen dann jene traurigen Gestalten mit langen, übermäßig ausgebildeten Hungerköpfen und starken Hörnern, schmaler geschnürter Brust und flacher Rippe, großem Bauch, grätigem Rücken, spitzem Hinterteil, leeren Schenkeln, schwachen, meist schlecht gestellten Beinen und dicker, grober, mit rauhen, aufgestellten Haaren besetzter Haut (Abb. 19), wie

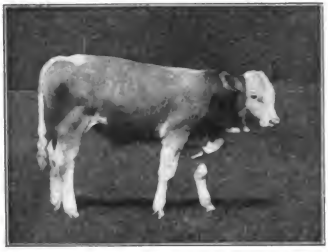


Abb. 18. Einige Monate altes, gut aufgezogenes Kalb des oberbayerischen Alpenfleckviehes bester Abstammung.

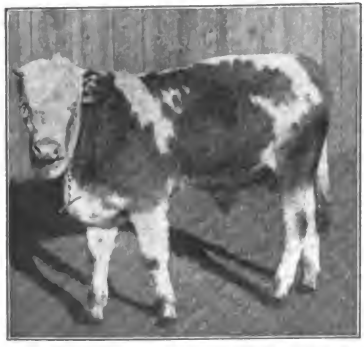


Abb. 19. Schlecht aufgezogener junger (7 Monate alter) Bulle des oberbayerischen Alpenfleckviehes sehr guter Abstammung (Regent); verbuttet, altköpfig, langhaarig, hängebäuchig, karpfenrückig, flachbrüstig, für sein Alter gering entwickelt.

Digitized by Google

wir sie nur zu häufig in Gegenden mit schlecht entwickelten Aufzuchtverhältnissen einmal zu sehen bekommen. Mißgestalten, an denen der Besitzer im zweiten Halbjahr und vor allem im zweiten Lebensjahr, in der Regel mit unwirtschaftlichem Futteraufwand wieder einigermaßen das Versäumte nachzuholen versucht, ohne natürlich auch nur einen halben Erfolg dabei zu erzielen.

Sehr erheblich erleichtert ist natürlich das Abgewöhnen bei der Auftränkemethode. Hier kann ganz allmählich, innerhalb 14 Tagen, wo aus besonderen Gründen verhältnismäßig frühzeitig mit dem Abgewöhnen begonnen wird, sonst innerhalb 3—4 Wochen immer mehr und schließlich die ganze Vollmilch durch süße, warme Magermilch

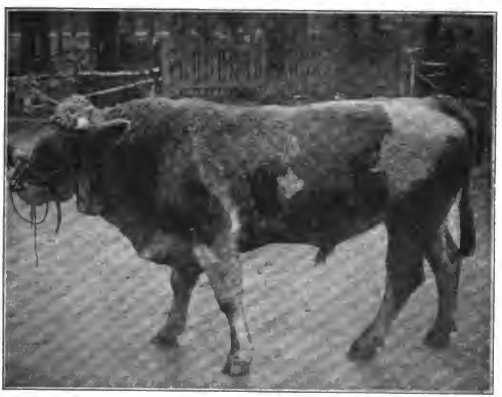


Abb. 20. 3 Jahre 2 Monate alter Bulle des oberbayerischen Alpenfleckviehes allerbester Abstammung (Regent), der durch schlechte Aufzucht, Haltung und Fütterung in der Körperentwicklung stark beeinträchtigt wurde.

ersetzt werden, die einen die Stelle des Butterfettes vertretenden entsprechenden Zusatz erhalten hat. Zu diesem Zwecke haben sich neben Haferschrot[1]) Leinmehl (60—70 g je Liter) oder Leinsamenschleim (1 Pfd. auf 15 Ltr. Magermilch) unter starkem Umrühren der Magermilch beigesetzt, ganz besonders bewährt. Auch tierisches Fett (zum Beispiel Kalbsnierenfett, 30 g) wurde, geschmolzen und unter starkem Quirlen der süßen Magermilch beigemengt, schon mit Erfolg verwendet; weiter in größeren Wirtschaften die verschiedensten Pflanzen- und Tierfettte sowie Fettkompositionen mittels besonderen maschinellen Verfahrens feinst verteilt in der Magermilch (Homogenisierungsverfahren). Zuckerflocken unter Zusatz von 5% diastasehaltigem Weizenmehl (1 Pfd. Zuckerflocken auf 12—15 Ltr.

[1]) Vgl. hierzu die näheren Ausführungen auf S. 37!

Digitized by Google

Magermilch) (Johannknecht), mittels Diastasolin verzuckerte Stärkelösungen[1]) usw., ohne der künstlichen, fabrikmäßig hergestellten Ersatzmittel nach Art der Trockenmilchpräparate (nach Trufood; 700—800 g Milchpulver, 10 Liter angewärmtes Wasser), des Kälberrahms, der Kälbermehle und ähnlicher im allgemeinen entbehrlicher Ersatzmittel hier weiter zu gedenken. Über 360 g verzuckerte Stärke darf jedoch je Tag und Tier nicht hinausgegangen werden, wie denn überhaupt dieses Verfahren wegen der großen Gefahr starker Durchfälle mit Vorsicht und Sorgfalt zu handhaben ist. Ein völliger Ersatz des Milchfettes durch Stärke scheint für Zuchtkälber im allgemeinen nicht zweckmäßig und geraten, wie denn auch überhaupt bezüglich des Butterfettersatzes in der Vollmilch am besten die Pfennigfuchserei hinter der Sorge für ein gutes Gedeihen und eine ungestörte Entwicklung der jungen Zuchttiere zurücktritt und wir nach genügenden Vollmilchgaben am besten bei den als bewährt erkannten Fettersatzmitteln bleiben. Wir kontrollieren derartige Dinge zu gerne allzu einseitig nur mit der Wage, die uns ja über die Art und Änderung der Stoffwechselvorgänge in den Körperzellen, über die Lebensenergie letzterer und damit über den Einfluß solcher durch Generationen geübter Aufzucht und Ernährungsmethoden auf die Konstitution nichts zu sagen vermag. Was im besonderen den Hafer als Fettersatzmittel zu Magermilch anlangt, so interessiert hier das Ergebnis eines von Dr. Völker an der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Woburn ausgeführten Versuches: 20 gleichalterige Shorthorn-Kälber wurden zunächst gemeinschaftlich durch 3 Wochen mit 4,5 Liter Vollmilch auf den Kopf und Tag ernährt, dann gleichartig nach Gewicht in 5 Gruppen verteilt, deren besondere Fütterung durch 9 Wochen neben Milch (meist Magermilch) aus: 1. Dorschlebertran; 2. gekauftem „Kälbermehl"; 3. Haferschleim (Leinsamen und Hafermehl); 4. gequetschtem Hafer bestand. (Den Kälbern wurde zuerst Vollmilch gegeben und dann der geschrotete Hafer ihnen verabreicht, sobald sie ihn annehmen wollten, jedesmal eine Handvoll. In den ersten Tagen erhielt das Lot von vier Kälbern täglich ein Pfund (453 g). Dann wurde die Menge der Vollmilch verringert, durch Magermilch ersetzt und die Hafermenge pro Kopf auf zwei Pfund täglich vermehrt. Es muß bemerkt werden, daß der geschrotene Hafer stets trocken, nicht mit der Milch vermischt oder als Haferbrei verabreicht wurde.) Die fünfte Gruppe wurde auch in dieser Zeit ausschließlich mit Vollmilch ernährt. Nach Verlauf der 9 Wochen (also im Alter von 12 Wochen) erhielten die sämtlichen Kälber wieder gemeinschaftlich Magermilch, Leinkuchen und gequetschten Hafer. Später kamen sie auf die Weide. Hierbei ergab sich, daß das trockene Haferschrot in Verbindung mit Magermilch die höchste Lebendgewichtszunahme mit geringsten Kosten

[1]) 500 g Kartoffel- oder anderes Mehl werden mit 1½ Liter kalten Wassers verrührt und durch Zugießen von 3½ Litern nahezu kochenden Wassers in Kleister verwandelt, dem nach Abkühlung auf 45—50° 50 g Diastasolin zugesetzt werden. Bei gutem Umrühren ist die Mischung, von der 500 g auf 8—10 Liter Magermilch reichen, in 20—30 Minuten zum Gebrauch fertig.

Digitized by Google

bewirkte; hernach folgte die Vollmilchgruppe bei allerdings höheren Kosten, während die drei anderen Gruppen keine wesentlichen Unterschiede zeitigten. Die Vorzüge des gequetschten Hafers sowie der Vollmilchnahrung offenbarten sich aber nicht nur während der speziellen Fütterung, sondern auch später, als die Kälber in einheitlicher Weise zusammen gefüttert wurden bzw. auf die Weide gingen.

Auch neuere Untersuchungen über die Ergänzung der Magermilch[1]) haben ergeben, daß Haferschrot und Leinsamen (aufgekocht und warm verabreicht) sehr brauchbare Ergänzungsstoffe für die Magermilch sind, und daß sich hiermit, wenn auch nicht die gleiche Gewichtszunahme wie mit Vollmilch, so doch wenigstens annähernde und durchaus normale und befriedigende Zunahmen erzielen ließen. Rein wirtschaftlich betrachtet stellte sich diese Fütterungsweise sogar etwas billiger als eine solche mit Vollmilch. Der Unterschied war aber nach den Versuchsergebnissen so gering (8 Pfennige; — 1,29 Mark gegenüber 1,37 Mark bei Vollmilchfütterung nach Friedenswert je Kilogramm Lebendgewichtszuwachs), daß es unter Zugrundelegung des in den Versuchsjahren üblichen Milch- und Futterwertes tatsächlich fraglich erschien, ob selbst bei damals hoher Verwertung der Vollmilch durch Verkauf (16—17 Pfennige) die Vollmilchfütterung nicht doch auch die wirtschaftlich wertvollere war, besonders wenn man außerdem alle mit der Vollmilchfütterung verbundenen Vorteile und die der Magermilch anhaftenden Nachteile gegeneinander abwägt.

Die Magermilchgaben werden 1—2 Monate, je nach den Wirtschaftsverhältnissen und Ausnutzung der Magermilch durch die Kälber, auch länger, fortgesetzt. Dabei erhalten die Kälber jetzt aber auch Kraftfutter in Form von Hafer bzw. Haferschrot, rein oder in Vermischung mit Leinsamen, Kleie, Bohnenschrot usw., trocken in sauberer Krippe vorgelegt, um sie an die Aufnahme und Verwertung intensiver Futtermittel, vor allem an ein richtiges Kauen und Einspeicheln zu gewöhnen. Die Kraftfuttergaben beginnen mit einer Handvoll und werden bis zu 2—2½ Pfd. in späteren Lebensmonaten gesteigert. Gegen Ende des 2. und im 3. Vierteljahr lassen sich auch Ölkuchen und Ölkuchenmehl, helle Malzkeime, getrocknete Biertreber, Zuckerschnitzel, Leguminosenschrot usw. mit Vorteil verwenden. Im 4. und 5. Monat können neben dem nun natürlich in allmählich zunehmend größeren Mengen zu reichenden Rauhfutter gegebenenfalls auch schon etwas feingestampfte Rüben, besonders Mohrrüben u. dgl., in angemessener Menge Verwendung finden.

Der Tierkörper, der ja im Landwirtschaftsbetrieb eigentlich nur

[1]) Wie ergänzt man am besten die Magermilch zur Aufzucht der Kälber? Versuche, ausgeführt von Kleeberger, O Schmidt und Zielstorff mit einem zusammenfassenden Bericht von F. Honcamp und F. Dettweiler (Heft 41 der Berichte über Landwirtschaft, herausgegeben vom Reichsamt des Innern, Berlin 1919): Die eine Gruppe von Versuchstieren erhielt nach gleicher vorbereitender Fütterung mit Vollmilch von der 6. Woche ab neben Heu teilweisen und allmählich steigenden Ersatz von Vollmilch durch Magermilch nebst Leinsamen und Haferschrot, während die andere Gruppe auch weiterhin neben gleichen Mengen Heu wie die erste bis zur 16. Woche ausschließlich mit Vollmilch ernährt und erst dann allmählich abgewöhnt wurde (siehe Versuchsplan a. a. O. S. 22—25).

Digitized by Google

die Maschine darstellt, welche die Umwandlung der im Futter enthaltenen Nährstoffe in wertvollere Formen zu besorgen hat und dabei einen Teil dieser Nährstoffe für die eigenen Lebensvorgänge und -äußerungen braucht, muß frühzeitig zu einer reichlichen Aneignung (Assimilation) und Verarbeitung von Nährstoffen erzogen werden. Da der jugendliche Körper des Rindes aber überdies in den ersten drei Vierteljahren seines Lebens die günstigste Futterverwertungs- bzw. Wachstumsperiode hat, so ist eine der Rasse und dem Verwendungszwecke angemessene reiche Nahrung in den ersten 7—9 Lebensmonaten zur Herstellung hinreichend frühreifer, hinreichend massiger, gut bemuskelter, entsprechend mast- und milchleistungsfähiger Individuen durchaus notwendig. Im besonderen besteht bis heute auch keinerlei hinreichend begründeter, diesbezüglich mehrfach noch verbreitete Annahme stützender Nachweis, daß eine reiche (nicht mastige und vor allem genügend eiweißhaltige) Ernährung des Kalbes dem Erhalt guter Milchkühe hinderlich sei. Milchvieh vielmehr von Anbeginn durchaus mehr oder minder knapp ernährt werden müsse. Dem widersprechen vor allem schon die Erfahrungen in Gebieten frühreifer, sehr milchleistungsfähiger und schwerer Milch-Mast Schläge mit reichen Aufzucht- und Ernährungsverhältnissen. Wo Frühreife, Mastfähigkeit und gute Milchleistung in möglicher Ausbildung nebeneinander bestehen sollen, wird vielmehr eine reiche Jugendernährung unerläßlich sein. Eine etwa durch übermäßige Verwendung von Kohlehydraten veranlaßte, die Verfettung der Körperorgane, darunter auch des Eierstockes und der Milchdrüse, nach sich ziehende direkte Mästung ausgeschlossen, wird eine zweckentsprechend reichliche Ernährung, solange nicht die Geschlechtstätigkeit erwacht ist und damit die mit dem Geschlechtsapparate physiologisch eng verbundene Milchdrüse zur Aufnahme ihrer spezifischen Funktion angeregt wird, das Euter bzw. seine Tätigkeit schwerlich ungünstig beeinflussen können, wie das auch F. Dettweiler richtig hervorhebt Wohl aber wird reiche Ernährung, wie wir das an allen frühreifen Rassen und Schlägen zu beobachten Gelegenheit haben, stets eine frühzeitige Geschlechtsreife, ein frühzeitiges Erwachen des Geschlechtstriebes zur Folge haben. Dies wird aber in eine Zeit fallen, in der längst eine knappere Haltung eingesetzt hat, welche es ermöglicht, ohne Schädigung der Keimdrüse und damit ohne Beeinträchtigung der Intensität des Geschlechtstriebes diesen bis zur hinreichenden körperlichen Entwicklung der Tiere — aber auch nur so lange - unbefriedigt zu lassen.

Nach voller Ausnutzung der Zeit bester Entwicklungsfähigkeit in den ersten 2—3 Lebensvierteljahren hat eine wesentlich knappere, besonders N-ärmere Fütterungsweise Platz zu greifen, die ein langsameres und schlankeres Wachstum begünstigt, die Verdauungsorgane infolge des bedeutenderen Volumens der verwendeten Futtermittel entsprechend weitet und sie an die Ausnutzung auch solch extensiven, für die spätere Ernährung hochwichtigen Nährmaterials gewöhnt. Zu reichliche bzw. intensive Ernährung nach genanntem Zeitpunkt bzw. im zweiten Lebensjahre veranlaßt einen zu frühen Abschluß der Entwicklung (vor allem zu kurze, teilweise auch zu niedere Tiere) und ist, abgesehen von der Gefahr der Verfettung der Keimdrüsen, ob der

Digitized by Google

zumal bei weiblichen Tieren im vierten, fünften und sechsten, vor allem aber im siebenten und achten Vierteljahre herabgeminderten und relativ ungünstigen Futterverwertungs- bzw. Produktionsmöglichkeit an erster Stelle unwirtschaftlich. Im oder nach dem dritten Vierteljahr wird das Kraftfutter allmählich vermindert bzw. entzogen und zu einem nährstoffärmeren Futter — wenn nicht Weidefutter —: Heu, Stroh, Rüben, Kartoffeln u. dgl., übergegangen.

Die angeführten Fütterungsmaßnahmen haben in der Hauptsache Bezug auf weibliche Tiere. Für die rascher wachsenden, sich schneller entwickelnden und verhältnismäßig bald in Zuchtverwendung genommenen Bullen ergibt sich ob dieser den weiblichen Tieren gegenüber ausgeprägten Frühreife auch ein stärkerer Futterbedarf. Der stark bemuskelte, ebenmäßig gebaute, tiefe, breite, hinreichend lange und in der Rippe gut gewölbte Rumpf auf starken, gut gestellten Beinen, wie wir ihn beim Bullen verlangen, ist nur durch Verabreichung eines vor allem eiweiß- und mineralstoffreichen, reichlichen Futters bei steter Anpassung an die individuelle Veranlagung der einzelnen Tiere zu erzielen. An erster Stelle müssen hier umfangreichere und über längere Zeit ausgedehnte Vollmilchverwendung, vorsichtiges Abgewöhnen, starke Kraftfuttergaben, gehaltreiches Rauhfutter in nicht zu großen Mengen die gewünschte rasche Entwicklung fördern helfen. und zwar muß die reiche Ernährung im Gegensatze zu den weiblichen Tieren weit über die bei diesen gewohnte Zeit anhalten. Wer einmal sehr groß- und frohwüchsige Simmentaler Bullen in ihrem Futterbedarf beobachtet hat, der weiß ja, welche Kraftfuttermengen gerade im zweiten und unter Umständen auch noch im dritten Jahre aufgewendet werden müssen, um eine vollbefriedigende Entfaltung der Entwicklung nach den verschiedenen Körperdimensionen bei den Tieren zu erzielen. Die richtige Aufzucht darf jedoch nie so weit gehen und mit solchen Mitteln betrieben werden, daß die Zuchtfähigkeit der Tiere darunter leidet. Aber auch mit an sich einwandfreien Futtermitteln und Fütterungsmethoden kann hier durch ein Zuviel unter Umständen wirtschaftlich und züchterisch über das Ziel hinaus gearbeitet werden. Wenn Bullen im Alter von 13—14 Monaten oft noch keine andere Nahrung erhalten haben als Vollmilch in kolossalen Gaben mit Haferschrot, Leinmehl und Eiern sowie etwas bestes Alpenheu, so ist ja die durch solche Behandlung nach der Gesamtveranlagung der Rasse und der Individuen zu erzielende Großwüchsigkeit an sich interessant und zu bewundern. Man darf nur — ohne innerhalb bestimmter Grenzen mögliche „Nachwirkungen" durch Generationen geübter hervorragender Jugendernährung (Abt. II, 2. Aufl., S. 40, 49, 83, 84, 89, 91, 92, 95, 174, sowie Abtg. III) in Abrede stellen zu wollen — nicht derartige künstlich erzielte Entwicklung ohne weiteres als Rasseneigenschaft ansprechen und nicht etwa in Verhältnissen, in denen Nachkommen solcher Individuen nicht die gleichen Aufzuchtbedingungen zuteil zu werden vermögen, gar die „Vererbung" derartiger Modifikationen erwarten wollen. Wie weit solches Verfahren wirtschaftlich einwandfrei ist, hängt im einzelnen an erster Stelle nur von der Höhe der Extrapreise für derartig teuer erstellte Individuen ab; jedenfalls bietet es kein nachahmenswertes Beispiel für Durchschnitts-

Digitized by Google

verhältnisse. Aber auch der züchterische Wert solcher Tiere ist mit Rücksicht auf die Schwierigkeit, solche Treibhauspflanzen in einigermaßen anderen Verhältnissen weiter zu füttern und zu entwickeln, auf ihre starke Anfälligkeit gegenüber ungünstigen Haltungseinflüssen usw. durchaus nicht immer bzw. nach jeder Richtung einwandfrei.

Das Hilfsmittel, das uns, von allen anderen Vorteilen abgesehen, eine ebenso gesundheits- und leistungsförderliche wie billige Ernährungsweise bei der Aufzucht des Rindes ermöglicht und deshalb unentbehrlich ist, ist die Weide.

Tiere unter 6 Monaten zu ihrer Ernährung ausschließlich auf die Weide zu verweisen, erscheint nicht zweckmäßig. Hat man eine gut ergiebige, trockene Weide nahe dem Hofe, auf der die Tiere Schutz vor Witterungsunbilden finden sowie ständig beaufsichtigt und mit Zufutter von Magermilch, Schrotfutter, Leinmehl, Ölkuchen usw. nach Bedarf versehen werden können, so vermag je nach Rasse, Entwicklung und Veranlagung unter Umständen auch für Kälber unter ½ Jahr Aufenthalt und Ernährung auf der Weide sich sehr günstig für dieselben zu gestalten. Im Alter von ½—¾ Jahren vermögen die Tiere sich unter Umständen schon völlig auf guter Weide zu ernähren; es bedarf aber immer noch einer nahe am Hofe gelegenen bzw. ausreichender Beaufsichtigung zugänglichen Weide, auf der unter Umständen nach individuellem Bedarf jeweils auch Zufütterung stattfinden kann. Auf alle Fälle müssen aber für Tiere solchen Alters, wie überhaupt für Kälber im 1. Jahre, sehr nährstoffreiche, womöglich stark kleehaltige Weiden zur Verfügung stehen, um den Tieren die für eine ungestörte Weiterentwicklung erforderlichen Eiweißstoffe und Mineralsalze in ausreichender Menge zu bieten. Nach dem dritten Vierteljahr vermögen die Tiere die Weide voll auszunützen bzw. sich auf einer entsprechend gedüngten und angemessen besetzten Weide ausschließlich vom Graswuchs ohne Beifutter zu ernähren, was ja das Ideal jeder Weidehaltung sein sollte, aber auch für die Entwicklung und Ausbildung der Tiere Günstigste sowie natürlich vor allem auch das wirtschaftlich Vorteilhafteste ist. Die züchterisch und wirtschaftlich beste Ausnutzung findet, von den besonderen gesundheitlichen Vorteilen ganz abgesehen, die Weide, zumal nach knapper bzw. kraftfutterloser Fütterung im Winter, im 2. Jahre, in welchem bei möglichst billiger Ernährung die Entwicklung und Ausbildung des Körpers und seiner Organe unter Vermeidung jedes entbehrlichen Fettansatzes besten Fortgang nehmen soll. Diese Möglichkeit bietet aber einzig und allein die Weide, und zwar die in Anlage, Düngung und Besetzung sachgemäß behandelte Weide (vgl. auch das unter dem Kapitel „Weide" diesbezüglich Angeführte!).

Auch bezüglich der Weideernährung gilt das Gesagte in der Hauptsache für weibliche Tiere. Für die Aufzucht der Bullen hat der freie Weidegang nach den verschiedensten Richtungen seine Schwierigkeiten. In frühem Alter steht, soweit die Tiere nicht etwa, wie verschiedentlich in England, bis zu ½ Jahr mit ihren Müttern auf die Weide gehen, der Wunsch nach Vermeidung zu frühzeitiger voluminöser Ernährung und die erforderliche starke Beifütterung von Kraftfutter dem Weidegang bzw. dem gemeinsamen Weidegang mit Kuhkälbern

Digitized by Google

für Bullenkälber hindernd im Wege. Im dritten Vierteljahr zwingt aber schon der erwachende Geschlechtstrieb zur Absonderung auch der einzelnen Bullenkälber, da das sonst andauernd stattfindende gegenseitige Aufspringen einer geordneten Entwicklung der Tiere meist sehr hinderlich ist. Will man nicht, wie es auf einigen Verbands- und genossenschaftlichen Jungviehweiden versucht wurde, einzelne Weidestücke (aber womöglich nicht nebeneinander gelegen) für Jungbullen einzäunen, so bleibt als Ausweg in der Hauptsache nur das Tüdern an langem Seil. Außerdem bleibt eben nur übrig, aus der Hand zu füttern und für die Bewegung der jungen Bullen einige genügend geräumige Laufboxen einzurichten. Im Hochgebirge hat man ja verschiedentlich auch eigene Jungbullenalpen.

Was die Wachstumsverhältnisse in den verschiedenen Abschnitten des Jugendalters beim Rind im allgemeinen und bei den einzelnen Schlägen und Rassen im besonderen anlangt, so sind wir darüber noch nicht hinreichend durch entsprechende Erhebungen aufgeklärt. Nach den Versuchen und Untersuchungen von M. Fischer, Kirchner, Feldmann, W. Wagner, v. Strebel usw. scheint die stärkste Gewichtszunahme durchschnittlich im 1. Monate nach der Geburt, die bedeutendste Größenzunahme im 2. Monate stattzufinden, wobei Größenwachstum und Gewichtszunahme keineswegs immer proportional sind. Die Zeit der günstigsten Futterausnutzung ist, wie schon angedeutet wurde, im allgemeinen das 1., dann das 2. und 3. Vierteljahr, während sich 4. bis 6. und vor allem 7. und 8. Vierteljahr am ungünstigsten stellen, — sicher Grund, die Ernährung der Tiere im zweiten Jahre knapper und verhältnismäßig extensiv zu gestalten. Nach den Versuchen Feldmanns an Holländern, Shorthorns und Allgäuern betrug die Größenzunahme im 1. Jahre 58%, die Gewichtszunahme das 6,5fache des Neugeborenen; im 2. Jahre stellte sich die Größenzunahme auf 19%, die Gewichtszunahme auf das 4,75fache, im 3. Jahre auf 6% bzw. das 2,5fache der Kälber. Warme Jahreszeit beeinflußte das Wachstum günstig, kalte ungünstig. Hinsichtlich Gewichtszunahme und Wachstum in den einzelnen Entwicklungsphasen und damit im Futterbedarf bestehen natürlich zwischen den einzelnen Rassen und Schlägen, aber auch den einzelnen Individuen Unterschiede, welche die Beachtung des Züchters verdienen. So scheinen die stark großwüchsigen Simmentaler nach M. Fischer eine von den übrigen Schlägen abweichende Entwicklungstendenz insofern zu besitzen, als die Entwicklung eine langsamere ist, die weniger ein „allzu starkes Drängen durch reiche Ernährung in den ersten Lebensmonaten (wie bei den frühreifen Niederungsschlägen) angebracht erscheinen lassen als eine andauernde Nachhaltigkeit in der starken Ernährung auch noch in späteren Entwicklungsphasen", eine Folgerung, die auch mit den Beobachtungen des Verfassers übereinstimmt. Die günstigste Entwicklungsfähigkeit scheint sich hier im Gegensatz zu anderen Schlägen und Rassen auf ungefähr 1½ Jahre zu erstrecken. Nach den Untersuchungen W. Wagners, deren Ergebnisse mit den Untersuchungen Fischers beim Rind und auch denen Hoeschs beim Schweine sich decken, wären speziell für weibliche Tiere vier aufeinanderfolgende Entwicklungsphasen zu unterscheiden, die natürlich

Digitized by Google

bei den einzelnen Rassen bzw. den für dieselben üblichen Aufzuchtbedingungen verschieden zur Geltung kommen:

Im 1. Jahre wächst das Rind vorwiegend in die Höhe; es findet aber auch ein sehr bedeutendes Längen- und Breitenwachstum statt. Im 2. Jahre tritt das Höhenwachstum wesentlich gegenüber dem vorwiegend stattbabenden Längen- und Breitenwachstum zurück. Das 3. Lebensjahr läßt vor allem die Breitenentwicklung erkennen, und damit tritt neben der Skelettentwicklung schon eine stärkere Gewebe- und Muskelentwicklung auf. Die letzte Wachstumsphase hat kaum noch eine Skelettentwicklung aufzuweisen, der „Körper formt sich vielmehr durch ausschließliche Gewebebildung zu seiner endgültigen proportionierten Gestalt aus", was als vorwiegende Tiefen- und Breitenwicklung in Erscheinung tritt. Nach H. Kolb haben genaue Messungen an einem wachsenden Rind deutlich Verschiebungen der Körperproportionen im Verlauf des Wachstums zutage gefördert (in Übereinstimmung mit Wagner und Glättli), in dem die Wachstumsgeschwindigkeit einzelner Knochen und anderer Organe ganz ungleich verläuft Relativ zur Rumpflänge nehmen zu: Brustumfang, Brusttiefe, Brustquerdurchmesser, Hüftweite, Sitzbeinhöckerweite. Relativ zur Rumpflänge nehmen ab: Widerristhöhe, Kreuzbeinhöhe, Schulterblattlänge, Oberarmlänge, Unterschenkellänge, Unterarmlänge, hintere und vordere Röhrbeinlänge, hintere und vordere Unterfußlänge, Stirnbreite.

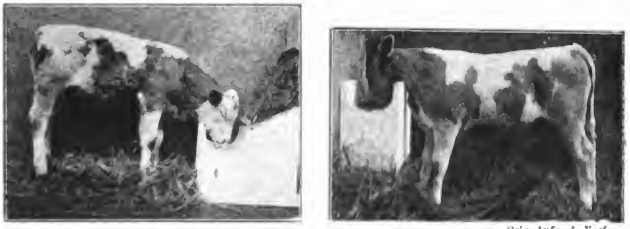
Je nachdem durch Fütterung und Haltung die allgemeinen und in der Rasse speziell begründeten Entwicklungstendenzen gefördert oder beeinträchtigt werden, treten auch die der Rasse und individuellen Veranlagung entsprechenden Formen in der Gesamtgestaltung des einzelnen Tieres mehr oder minder typisch in Erscheinung[1]). Bullen haben gegenüber den weiblichen Tieren im allgemeinen eine erheblich raschere Entwicklung aufzuweisen, und besonders im ersten Lebensjahre ist die Wachstumsenergie eine ungleich größere bei denselben. — ein Umstand, der im besonderen, wie schon erwähnt, durch reichere Ernährung und zumal größere und länger dauernde Vollmilchgaben Berücksichtigung und Ausnutzung finden muß. Es ist dringend wünschenswert, daß uns eingehende und hinreichend umfassende Einzeluntersuchungen bald die näheren, für den praktischen Züchter so wertvollen Aufschlüsse über die Entwicklungs- und Wachstumsgrundlagen und -bedingungen bei den einzelnen Rassen und Schlägen bringen.

Auch bei der Aufzucht des Rindes haben natürlich jene anderen Maßnahmen der Haltung und Pflege Platz zu greifen, die erst neben zweckentsprechender Ernährung den vollen Erfolg gewährleisten. Hierher zählt an erster Stelle reichliche Gelegenheit zur Bewegung in frischer Luft, die in vollkommenster Form selbstverständlich nur wieder durch Aufenthalt und Ernährung auf

[1]) Den an diesen Dingen näher Interessierten muß ich an dieser Stelle außer auf die erwähnten Einzelarbeiten von M. Fischer, Feldmann, Kirchner, v. Strebel usw. unter anderem auch auf F. Dettweilers schönes Buch „Die Aufzucht des Rindes" (Berlin 1908), W. Wagners umfassende Arbeit „Die Entwicklung des Rinderkörpers von der Geburt bis zum Abschluß des Wachstums" (Hannover 1910) und K. Kolbs Schrift, Beiträge zur Physiologie des Wachstums einiger Haustiere (Oerlikon 1920) verweisen.

Digitized by Google

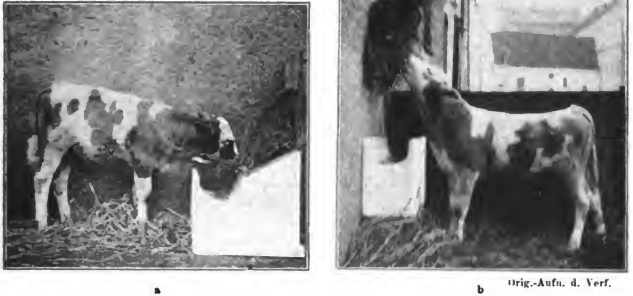
der Weide zu bieten ist. Gerade gegenüber den durch forcierte Leistungen bzw. Leistungszucht generationenweise an die Tierkörper



a b Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 21a und Abb. 21b. Stellung eines Kalbes bei Futteraufnahme aus niedriger und aus zu hoher Krippe. Beide Darstellungen zeigen deutlich den günstigen bzw. ungünstigen Einfluß der durch die Barrenhöhe erzwungenen Stellung auf die Ausbildung des Rückens und die Gestaltung der Gliedmaßen. Man beachte in Abb. 21b neben der unnatürlichen Beinstellung vor allem die Knickung der Rückenlinie hinter der Schulter.

gestellten außerordentlichen Anforderungen bedeutet die Weideaufzucht das schätzbarste Mittel zur Erhaltung entsprechender Konstitution und Gesundheit innerhalb unserer wertvollsten Tierbestände. Wo Weidegelegenheit fehlt oder nur in be-



a b Orig.-Aufn. d. Verf.

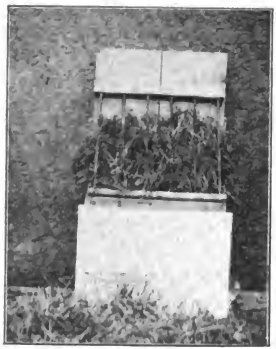
Abb. 22a und Abb. 22b. Stellung eines Kalbes bei der Heuaufnahme aus der Futtertischchenraufe und aus zu hoher Raufe. Daß es bei häufig wiederholten Stellungen nach Art der in Abb. 22b zur Anschauung kommenden zu starken Abweichungen in der Ausbildung der Wirbelsäule und der Gliedmaßen von der Norm kommen muß, bedarf keiner weiteren Erörterung.

schränktem Maße zu beschaffen ist (Verbandsweiden, Weidegenossenschaften!), erhält natürlich neben der Benutzung heller, geräumiger Laufställe bei der Aufzucht die Anlage sachgemäß eingerichteter, hinreichend großer Lauf- und Tummelplätze erhöhte Bedeutung, obwohl sie

Digitized by Google

ja auch nach dieser Richtung hin immer nur einen kärglichen Notbehelf gegenüber der Weidehaltung darstellen.

Von erheblichem Einfluß auf die endgültige Gestaltung der Formen ist auch die Beschaffenheit der Fußböden, der Krippen und Raufen. Unebene Stallböden sowie zu hohe Krippen bzw. zu hoch angebrachte Raufen veranlassen, zumal im Verein mit übermäßiger und zu frühzeitiger Verabreichung von schlecht verdaulichem Rauhfutter, vor allem Fehler in der Ausbildung des Rückens (Abb. 21b, Abb. 22b) und der Lende sowie mangelhafte Beinstellungen. Nur allzu häufig sind derartige Mängel nicht angeboren, sondern anerzogen. Die Raufe entbehrt man am besten ganz, oder man vereinigt unter Umständen die Vorteile der Raufe mit jenen der Aufnahme des Futters aus niedrigen Barren, indem man das Rauhfutter auf ein schräges, an die niedrige Krippe stoßendes Futtertischchen legt und eine Raufenleiter über das Futtertischchen klappt, — eine Vorrichtung, wie sie das im Weihenstephaner Institut des Verfassers hergestellte Modell (Abb. 23) zeigt.



Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 23. Modell eines niederen Kälberbarrens mit Futtertischchen und herunterklappbarem Raufengitter (nach Angabe des Verfassers).

Frühzeitige und fleißige Hautpflege trägt sehr zum Gedeihen der Kälber und des Jungviehes bei. Das letztere bedarf einer sorgfältigen und energischen Hautpflege vielfach besonders nach Rückkehr von der Weide, allwo es verschiedentlich auch Ungeziefer, erstlich an Kopf und Nacken, zu bekämpfen gibt. Die schnelle Entfernung des häufig vorhandenen, als Selbstschutz des Körpers gegen die Unbilden der Witterung während der Weidezeit gebildeten dichten Haarpelzes wird durch fleißiges tägliches Putzen sehr gefördert, soweit man nicht etwa — wenn die Tiere nicht mehr ausgetrieben werden — in besonderen Fällen das Scheren der Kalbinnen (Färsen) vorzieht. Da durch schlecht gewachsene, eingebogene usw. Klauen falsche Beinstellungen veranlaßt bzw. gefördert werden, so ist insbesonders bei mehr oder minder ausgedehnter Stallhaltung, zumal für wertvolle Zuchttiere, aber auch künftige Gebrauchs-

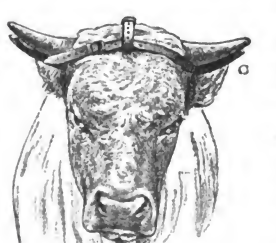


Abb. 24. Hornrichter.

Digitized by Google

tiere, einer zweckentsprechenden Klauenpflege die angemessene Sorgfalt zuzuwenden. Auch eine rechtzeitig einsetzende Hornpflege zur Korrektur mangelhafter Hornstellungen durch Feilen, Einschneiden. Anlegung von Hornführern und Hornleitern (Abb. 24), erstlich bei wertvollen Bullen- und Kuhkälbern, dann aber auch bei den Ochsenkälbern (Anbringung des Stirnjochs!), zählt zu den dankbaren, später unmittelbar in klingender Münze entlohnten Aufgaben des Züchters.

Beim **Schwein** muß die Ernährung schon vom frühesten Lebensalter an auf den späteren Lebenszweck bzw. die verlangten erheblichen Leistungen der Tiere zugeschnitten sein. Für eine ungestörte Entwicklung der jungen Tiere ist eine ausreichend lange Säugezeit, die auf mindestens 6—7, besser auf 8 Wochen, wo Vollmilch für die Abgewöhnung fehlt, unter Umständen sogar noch 1 oder 2—3 Wochen länger, bemessen sein sollte, an erster Stelle erforderlich. Die zur Mast bestimmten Tiere können natürlich unter Umständen etwas früher als die zur Zucht ausgewählten abgenommen werden. Wir besitzen, wie schon erwähnt wurde, leider bis heute keine umfangreicheren, über längere Zeit ausgedehnten exakten Versuche über den Einfluß der Muttermilch auf die Gesamtkörperentwicklung und die Konstitution bei unseren Haustieren und speziell bei Schweinen; aber wir dürfen doch mit F. Hoesch annehmen, daß die beim Menschen festgelegten Untersuchungsergebnisse, wie sie C. Köse geboten hat, in der Haustierzucht und gerade in der Schweinezucht sinngemäße Anwendung finden können. Wenn wir, wie fast allenthalben, in der Schweinezucht in besonderem Maße die Erzüchtung groß- und frohwüchsiger, frühreifer und futterausnutzungsfähiger, gesunder Individuen mit starker Muskelbildung anstreben, so muß auch gerade hier die der Entwicklungsbeeinflussung günstigste Zeit des ersten Lebensalters durch reichliche Verabfolgung eines entsprechend nährstoffhaltigen, vor allem eiweiß- und mineralstoffreichen, aber auch durchaus bekömmlichen Futters voll zur Ausnutzung gelangen. Hierdurch werden wir nicht allein die unmittelbaren Verluste bei der Aufzucht verringern und die Anzahl der zuchttauglichen Tiere erhöhen, wir werden auch für die so aufgezogenen erwachsenen Zuchttiere erheblich geringerer Futteraufwendungen be-

Abb. 25. Ziege als Pflegemutter für junge Ferkel. (Illustr. Landw. Zeitung.)

Digitized by Google

dürfen, um so mehr, wenn diese Fütterung durch Weidehaltung an sich verbilligt werden kann.

Die Ferkel müssen auch bei völlig ausreichender Säugezeit nebenbei bald an die Aufnahme fester Futterstoffe gewöhnt werden, welche man ihnen nach 14—20 Tagen am besten in Form von ganzen Weizenkörnern, Haferschrot, Gerstenschrot reicht. Wo dieselbe verfügbar bzw. nicht zu teuer, ist natürlich auch Vollmilch mit bestem Erfolg zu verwenden. Die Verabreichung dieser Futtermittel geschieht in einem nur den Ferkeln erreichbaren Abteil der Bucht aus langen, womöglich abgeteilten Trögen; vorzüglich geeignet sind glasierte Tontröge[1]). Das Abgewöhnen hat auch in der Schweinezucht langsam zu geschehen. Wo Milch zur Verfügung steht, verabfolgt man den Ferkeln bei der Abgewöhnung bis zu 10—12 Wochen neben Vollmilch[2]), von der man allmählich zu (süßer) Magermilch übergeht, Schrotfutter (Hafer, Gerste); ist keine Milch zur Abgewöhnung vorhanden, wie heute vielfach, so wird, falls man den Tieren nicht, wie oben angedeutet, eine besonders lange Säugezeit genehmigen will, ein Ersatz des Fettes und vor allem der in der Schweinemilch in so hohem Prozentsatze vorhandenen Eiweißstoffe durch Verabreichung von Leinsamenabkochungen (nach Stautner-Hösch 70 g auf 1 Liter Wasser) oder Leinmehl (120 g auf 1 Liter heißen Wassers) neben den Schrotgaben sehr zweckmäßig sein. Besonders gedeihlich erscheint für die jungen Tiere eine tägliche Beifütterung von jungem Grün von der fünften bis sechsten Woche ab in der Form von jungem feingeschnittenem Klee, Luzerne, Comfrey und besonders der von den kleinen Leuten nicht mit Unrecht als Ferkelfutter so geschätzten Brennessel. Zur Sicherung des Mineralstoffbedürfnisses wird dem Futter der Absetzferkel Schlämmkreide oder präzipitierter phosphorsaurer Kalk in Gaben von 5—10 g beigegeben[3]). Für ein erfreuliches Gedeihen sind ferner in den Gängen oder Sonderabteilen der Buchten geschlagene Steinkohlen oder Mauerbrocken, Teichschlamm, Erde usw. zu verabfolgen, wovon die Tiere mit Vergnügen aufnehmen. Wo sie billig zu haben sind, ist nach F. Hoesch auch die Verwendung getrockneter Garnelen in geringen Mengen mit Vorteil zu bewerkstelligen; wo sie nicht um entsprechenden Preis zur Verfügung stehen, sind vorsichtige Gaben von ungefähr 5 g Fischmehl pro Ferkel zu emp-

[1]) In einzelnen Zuchten, in denen Milch fehlt und den Ferkeln sehr lange Säugezeiten gewährt werden, beläßt man Sau und Ferkel in sehr geräumiger Bucht und läßt die Jungen in zunehmendem Maße vom Futter der Mutter aufnehmen; eine Methode, bei der das Abgewöhnen spielend vor sich geht, nur müssen die Tröge stets peinlich sauber gehalten werden.

[2]) Sehr vorteilhaft läßt sich in der Ferkelaufzucht Ziegenmilch verwenden, wie auch für mutterlose Ferkel zweckmäßig eine Ziege als Amme Verwendung finden kann (Abb. 25).

[3]) Von R. Emmerich und O. Loew wurde besonders bei kalkarmer Fütterung und kalkarmem Wasser die Verabfolgung von Chlorkalzium (rein, kristallisiert, ohne Magnesia), 0,05—0,1 g auf das Kilogramm-Körpergewicht (bei proteinreicherem Futter die kleinere Dosis), empfohlen. Es soll bei kalkarmem Futter die Gewichtsbildung, im allgemeinen aber die Gesundheit der Tiere günstig beeinflussen (vgl. Deutsche landw. Tierzucht, 1913, Nr. 28, S. 333/335, u. a. O.). Im übrigen ist die behauptete Spezialwirkung des Chlorkalziums noch eine offene Frage. D. V.

Digitized by Google

fehlen. Bis in den vierten Monat reicht man den Tieren Schrotfutter nach Belieben; auch gedämpfte Kartoffeln können dort, wo auf baldige und ausgedehnte Verwendung dieses Futtermittels aus wirtschaftlichen Gründen Wert gelegt wird, vom dritten Monat ab in Mengen von ¼—1 kg zur Verwendung gelangen.

Nach erreichtem Alter von 14—15 Wochen kann die Fütterung schon voluminöser gestaltet werden; sie muß aber zur Förderung einer schnellen Entwicklung immerhin noch reichliche Mengen von Nährstoffen, besonders von Eiweiß, bieten; und je frühreifer und mastfähiger wir die Tiere in den einzelnen Zuchten wünschen, desto reicher muß sich neben Verwendung aller sonstigen geeigneten Hilfsmittel einer sorgfältigen Aufzucht und Haltung vor allem auch die Ernährung im zweiten Vierteljahr gestalten. Das Wachstum muß weiterhin durch die Verabfolgung organ- bzw. knochen- und muskelbildender Futterstoffe begünstigt werden, wenn anders die künftigen Zuchttiere nach Entwicklung und Leistungen später den im Interesse des Wirtschaftsertrages zu stellenden Anforderungen entsprechen sollen. Bis zu einem halben Jahre muß deshalb durch reiche Schrotgaben (bis zu 1,5—2 kg), die nun neben Hafer-, Gerstenschrot und Kleie auch nicht zu große Mengen (1/12) des eiweiß- und mineralstoffreichen Leguminosenschrotes enthalten können, immer noch ein hinreichender Eiweißgehalt der Ration sichergestellt werden. Im übrigen kann dieselbe aus voluminösen Futtermitteln nach Art der Kartoffeln (bis 1,5—2 kg) und Rüben, besonders Mohrrüben (bis 2—3 kg), und Spreu bestehen, die den Magen und Darm auf die später geforderte umfangreiche Verarbeitung von voluminösen Futtermitteln wirksam vorbereiten. Ein Teil des gesamten Schrotfutters, besonders das Leguminosenschrot, kann durch Magermilch (nach F. Hoesch zum Zwecke rationeller Ausnutzung nicht über 4 Liter) ersetzt werden; Beifütterung von etwas Fischmehl (100 g) macht Einsparungen an Schrot und Milch möglich. Steigende Beigaben von Schlämmkreide oder präzipitiertem phosphorsaurem Kalk zum Futter sind auch in diesem Alter rätlich. Im Alter von 16—20 Wochen vermag bei den jungen Tieren ein Teil des genannten Futters mit Vorteil schon durch Weidegang ersetzt zu werden. Die von Boden, Anlage und Düngung abhängige Beschaffenheit der Weide, die Art ihrer Benutzung, vor allem aber auch die Anforderungen an die Zuchttiere nach Seite des Grades der Frühreife und Gesamtkörperbildung bestimmen, in wie weit mehr oder minder bedeutende Mengen des Stallfutters durch die Weideernährung im Einzelfall ersetzt werden können.

Vom zweiten Halbjahre ab wird natürlich die Entwicklung der Tiere ganz besonders durch die mögliche Ausnutzung einer guten Weide gefördert; doch wird zum Weidefutter, besonders vom sechsten bis neunten oder zehnten Monate, sich u. U. noch eine Beigabe von Kraftfutter in Form von Kleie und Schrot, letzteres jetzt zum mindesten teilweise in Gestalt von Leguminosenschrot verabreicht, zur Erzielung voller Entwicklung als zweckdienlich bzw. notwendig erweisen. Wo nach Jahreszeit oder Wirtschaftseinrichtung kein Weidegang, sondern nur Bewegung auf dem Laufplatz geboten werden kann, wird für die jungen Zuchtsauen auch im zweiten Halbjahr bis zum Abferkeln die Verab-

Digitized by Google

folgung von einigen Pfund (3—4) Schrot und Kleie neben Kartoffeln und Rüben zwecks entsprechender Wachstumsförderung unentbehrlich sein.

Heranwachsenden Ebern wird man, der größeren Wachstumsenergie männlicher Tiere entsprechend, unter Vermeidung zu ausgedehnter Verwendung voluminöser Ernährungsmittel eine noch intensivere Fütterung durch Verabreichung größerer Kraftfuttermengen angedeihen lassen: Getreideschrot, Hafer, Gerste, Kleie und geringe Milchgaben werden hier neben Rüben und Grünfutter an erster Stelle ausreichend Verwendung finden müssen.

Was gerade bei einer durch Höchstleistung nach Seite der Frühreife und Mastfähigkeit so sehr in Anspruch genommenen, durch frühere Haltungssünden in ihrer Konstitution teilweise so ungünstig beeinflußten und deshalb auch für Krankheiten so anfälligen Tiergattung wie beim Schwein frühzeitige und ausreichende Bewegung in frischer Luft nicht allein für die Erzeugung groß- und frohwüchsiger, gängiger Typen mit gut geformten und gestellten Beinen bedeutet, sondern an erster Stelle für die Erhaltung der für die Zuchterfolge grundlegenden Widerstandskraft und Gesundheit, für die Ausbildung gesunder, normal funktionierender, leistungsfähiger Organe, sei hier ganz besonders betont. Ohne Gesundheit und Widerstandsfähigkeit aber keine dauernde Sicherstellung der Züchtung gerade in der Schweinezucht. Von ihr hängen Fruchtbarkeit, normaler Geburtsvorgang, Milchergiebigkeit, lange Zuchttauglichkeit, Futterverwertung, Gedeihen der Ferkel und alle übrigen Leistungseigenschaften in erster Linie ab. Alle die Vorteile ausgedehnter Bewegung im Freien bietet auch in der Schweinezucht für die einigermaßen entwickelten Tiere in vollkommenster Weise die Weide, die außerdem noch sehr erhebliche wirtschaftliche Vorteile bringt, indem sie die Tiere rechtzeitig an die Ausnutzung in der Schweinehaltung ja hauptsächlich verfügbarer und verwertbarer voluminöser Futtermittel gewöhnt, schon in der Jugend eine Verbilligung der Ernährung ermöglicht und in ihrem Gesamtbetriebe ja auch noch mancherlei ackerbautechnische Vorteile für die Wirtschaft in sich schließt. Es ist ein bedeutendes und bleibendes Verdienst F. Hoeschs um die Entwicklung der deutschen Schweinezucht, gerade auch nach Seite einer ersprießlichen Gestaltung der Aufzuchtverhältnisse, seinen Berufsgenossen aus dem Schatz praktischer Erfahrung und in weitschauender Erkenntnis der Grundlagen und wirtschaftlichen Ziele und Bedürfnisse unserer inländischen Schweinezucht die Vorteile des Weidebetriebes in diesem Tierzuchtzweige klargelegt und demselben zu weitgehender Ein- und Durchführung in der deutschen Schweinezucht verholfen zu haben[1]). Die mit teilweiser oder ganzer Weideernährung in der Jugend verbundene vereinfachte Unterbringung und Haltung der Tiere bzw. die aus ihr erwachsende Abhärtung ermöglicht auch für später erhebliche Einsparungen nach Seite verbilligter Unterbringung der Tiere in

[1]) Ich möchte an dieser Stelle im besonderen unsere studierende Jugend nachdrücklich auf F. Hoeschs klassisches Buch „Der Weidebetrieb in der Schweinezucht", III. Aufl., Hannover 1913, verweisen.

Digitized by Google

einfachen Stallungen, Buchten, Schuppen und Unterständen und bietet also auch nach dieser Richtung bedeutende wirtschaftliche Vorteile. Nach Seite der Ernährung sowohl wie speziell der Unterbringung der Tiere bei der Aufzucht neigt man allerdings in neuester Zeit da und dort gern einmal dazu, in ein der früheren ungesunden und unwirtschaftlichen Stallaufzucht und -ernährung entgegengesetztes Extrem zu verfallen, indem man Aufzuchtmethoden versucht und empfiehlt, die schon sehr stark an die beim Wildschwein — das ja auch fortwährend zu unmittelbaren Vergleichen herangezogen wird — üblichen erinnern. So versucht man nicht allein, unter bestimmten günstigen Verhältnissen bewährte Abferkel- bzw. Aufzuchtstallungen allereinfachster Art schablonenmäßig in Gegenden mit durchaus verschiedenen klimatischen und Niederschlagsverhältnissen zu verwenden, sondern gibt unter Umständen auch die Ferkel in der an sich löblichen Absicht äußerster Abhärtung ohne Rücksicht auf die Jahreszeit so frühzeitig zu dauerndem Aufenthalt ins Freie, daß selbst bei Ausbleiben jeder Entwicklungsstörung zum mindesten ein sehr erheblich vermehrter, unwirtschaftlicher Futteraufwand zur Ausgleichung der andauernden großen Wärmeverluste der Tiere die Folge sein muß. In der Regel wird aber in solch extremen Fällen auch bedeutender Futteraufwand nicht mehr ausgleichend zu wirken vermögen bzw. das Futter nicht hinreichend sein, und Entwicklungshinderungen oder doch wenigstens -verlangsamungen sowie Typveränderungen werden die unausbleibliche Folge sein. Wir dürfen nach Seite abhärtender Aufzucht nicht wieder in ein Extrem verfallen und haben uns zu erinnern, daß übertriebene und vor allem allzu frühzeitige dauernde Haltung im Freien, zumal bei nicht sehr reichlicher Ernährung, auf der einen Seite und eine für den wirtschaftlichen Erfolg der Schweinehaltung im allgemeinen nicht zu entbehrende, mehr oder minder weitgehende Frühreife und Mastfähigkeit andererseits sich nach Lage der klimatischen Verhältnisse in vielen Gegenden nicht in wünschenswertem Maße vereinigen lassen. Bei aller unbedingt erforderlichen Sorge für die Gesundung und Gesunderhaltung unserer Schweinebestände sowie ihre wirtschaftlich tunlich billige Erstellung und Haltung muß hier die rechte Mitte in den diesbezüglichen Maßnahmen eingehalten werden, wenn anders solche nicht auf Kosten des züchterischen Fortschrittes bzw. des wirtschaftlichen Enderfolges gehen und damit in Mißkredit geraten sollen. Auch in der Schweinezucht sind, wie überall, Schablonisieren und Extreme von Übel; Zuchtziel, natürliche und wirtschaftliche Verhältnisse bestimmen auch hier im einzelnen die mit Erfolg beschreitbaren Wege.

Zum Schlusse mag noch kurz darauf verwiesen sein, daß nirgends so wie in der Schweinezucht, wie ja in der Kleintierzucht überhaupt, alle möglichen kleinen Nachhilfen für die einzelnen Tiere in Fütterung, Haltung und Pflege nötig und von Erfolg begleitet sind. Darum ist ja, wie übrigens auch teilweise in den anderen Tierzuchtzweigen, gerade in der Schweinezucht der Kleinbetrieb dem Großbetrieb in Ausführung bzw. Erfolg der Aufzucht verschiedentlich so außerordentlich überlegen, weil der kleine Mann, am Erfolge seiner

Digitized by Google

Arbeit aufs äußerste persönlich interessiert, allen jenen kleinen Bedürfnissen Aufmerksamkeit schenkt und zu schenken vermag, wie sie sich für die einzelnen Tiere bei der Aufzucht infolge der Betriebsweise, ungleicher Entwicklung der Tiere bei der Geburt, verschiedener individueller Veranlagung usw. unweigerlich ergeben. Bei sonst verständiger züchterischer Arbeit bannt er damit das „Glück" bei der Aufzucht in seinen Stall!

In der **Schafzucht** ist zunächst eine sorgfältige und zweckentsprechende Haltung und Ernährung der Muttertiere für den Erhalt gut ausgebildeter, kräftiger und widerstandsfähiger Lämmer von besonderer Bedeutung. Desgleichen hat eine gute, angemessen nährstoffreiche, aber auch vorsichtige Fütterung (neben Heu, Stroh und Rüben eine entsprechende Gabe von Hafer, Gerste, Mais oder guten Ölkuchen) der säugenden Schafe auf das Gedeihen der ja in weitgehendem Maße auf die Muttermilch angewiesenen Nachzucht bestimmenden Einfluß. Den nach Gewöhnung an die Mutter und vorläufiger Kennzeichnung in einer größeren Lammbucht untergebrachten Lämmern gibt man in einem von dort durch Schlupflöcher zu erreichenden besonderen Abteil baldmöglichst Gelegenheit, sich nebenbei auch an die Aufnahme fester Futterstoffe, neben feinstem Heu, Hafer, Kleie, kleinst gebrochene Ölkuchen u. ä., zu gewöhnen. Je länger die Lämmer an der Mutter bleiben können, desto besser werden sie sich entwickeln. Im allgemeinen wird man das Entwöhnen im Alter von vier Monaten vornehmen können. Auch hier wird dasselbe am besten allmählich geschehen, indem man die Lämmer zunächst zeitweise allein läßt. Beim Entwöhnen zur Weidezeit muß natürlich den jungen Tieren, denen zur Förderung ungestörter Entwicklung vor dem Austrieb auch nach Bedarf Kraftfutter gereicht wird, eine gute, ausreichende Weide geboten werden. In welcher Weise durch reiche Ernährung die Entwicklung zu fördern ist, zeigen ja die führenden Fleischschafzuchten Englands (vgl. Abtg. III, Die Rassen, d. Einteilung der Rassen, C. Kulturrassen, sowie das einschlägige Bild der 16 Monate alten Oxforddown-Schafböcke). Fleischschaf- und besonders Landschaflämmer können unter entsprechender Beifütterung bis Weihnachten auf die Weide gehen, während Merinolämmer, die im Vergleich mit Vorgenannten im allgemeinen nasser Witterung gegenüber entschieden empfindlicher sind, bei Beginn schlechten Herbstwetters am besten aufgestallt werden. Im übrigen sind ja die Maßnahmen der Ernährung und Haltung bei der Aufzucht der Schafe im Einzelfalle nach Rasse, Verwendungszweck, wirtschaftlichen und natürlichen Verhältnissen und Bedürfnissen natürlich zu verschieden, um gerade an dieser Stelle allgemein gültige Vorschriften geben zu können. Aber naturgemäße Haltung und ausreichende, Verwendungszweck und Verkaufswert angepaßte Jugendernährung bilden auch hier die Grundlagen des Erfolges, der durch prüfende, den Bedürfnissen des Einzelindividuums Geltung verschaffende Sorgfalt des Züchters bzw. seines Pflegepersonals wirksame Unterstützung findet.

Für die Nachzucht in der **Ziegenhaltung** kommen im allgemeinen nur baldgeborene Frühjahrslämmer womöglich nicht zu junger Ziegen

Digitized by Google

in Betracht. Die Aufzucht geschieht, wie vor allem bei Lämmern von (nebenbei stets rein auszumelkenden) Erstlingsziegen, am Euter der Alten oder besser aus der Flasche. Auch beim Aufträuken muß zunächst das Kolostrum wie später die Milch euterwarm aus der Flasche gereicht werden. Das Tränken, erst aus der Flasche, später aus sauberer Schüssel, geschieht 4—5 mal im Tage zunächst in Mengen von 1/8 Ltr. Man steigert die täglichen Milchgaben bis zu 3 Ltr. Ziegenlämmer erhalten bis zu 6 Wochen, Bocklämmer bis zu 12 Wochen Milch. Das Tränken darf nicht zu rasch geschehen, um das schädliche Übersaufen zu verhüten. Das Abgewöhnen wird langsam, durch allmählichen Entzug immer größerer Gaben von Muttermilch bzw. Vollmilch, bewerkstelligt. Im übrigen gilt hier in sinngemäßer Anwendung vieles von dem, was wir bei der Aufzucht des Rindes erwähnten. Auch die kleinen Zicklein sollen verhältnismäßig bald an die Aufnahme fester Futterstoffe gewöhnt werden. Deshalb reicht man ihnen in der dritten Woche etwas feines, gut gewonnenes Heu. Sie gewöhnen sich dann bald auch an andere Futterstoffe, wie Getreide (Hafer), Leinsamen, Kleie, Brot, gekochte Kartoffeln, zartes Laub und Grünfutter u. dgl. mehr. Nach dem Abgewöhnen gibt man Hafer oder Haferschleim, Leinsamenschleim, Kleie, Kartoffel- und Rübenschnitzel, Brot, Heu, Häcksel, Grünfutter, wie denn überhaupt das Zicklein, der Naturveranlagung seiner Gattung zur Naschhaftigkeit entsprechend, etwas Abwechslung in der Ernährung liebt. Wo der Boden arm an wichtigen Mineralstoffen wie Kalk und Phosphorsäure ist, erscheint außer den allgemein üblichen Salzgaben auch die Zufütterung von etwas Schlämmkreide und etwas gereinigtem phosphorsaurem Kalk zweckmäßig, obwohl der Grad der Ausnutzung dieser Stoffe bei allen unseren jungen Haustieren noch fraglich und sicher eine ausreichende Versorgung der wachsenden Individuen mit diesen Mineralsalzen in den Pflanzen selbst auf Grund gehaltreicher Weiden oder entsprechender Düngung das aussichtsreichere Verfahren ist. Bei Befürwortung aller Sorgfalt und sachgemäßen Vorgehens speziell hinsichtlich der Fütterung bei der Aufzucht der Ziegen ist aber doch darauf hinzuweisen, daß die Aufzuchtkosten dem späteren Nutz- und Verkaufswert der Tiere entsprechen müssen und die Aufzucht gerade bei einer Tiergattung wie der Ziege innerhalb des zulässigen Rahmens so billig wie möglich gestaltet werden muß. Im allgemeinen können den Durchschnitt überschreitende Aufzuchtkosten nur in Hochzuchten mit regem Absatz für die Nachzucht um gute Preise lohnen und deshalb gerechtfertigt erscheinen.

Sauberkeit und Peinlichkeit in der Fütterung sowie entsprechende Hautpflege ergänzen die Wirkung nach Menge und Nährstoffgehalt angemessener Fütterung.

Die Zicklein sollen nach Möglichkeit freie Bewegung in einem Verschlag haben. An schönen Frühlingstagen läßt man sie am besten bald täglich einige Stunden mit der Mutter ins Freie. Für ältere Lämmer ist ausreichende Gelegenheit zur Bewegung im Freien zu ungehinderter Gesamtentwicklung des Körpers ebenso wie zu günstiger Ausgestaltung bzw. Beeinflussung der Bewegungs- und Atmungsorgane

Digitized by Google

sowie zur Festigung der Konstitution gleicherweise unentbehrlich. Die beste Entwicklung gewährleisten auch bzw. gerade bei dieser Tiergattung Aufenthalt und Ernährung auf einer geeigneten Weide.

Das **Kaninchen** beginnt 4—6 Tage vor Ablauf der Trächtigkeit (29—31 Tage) mit dem Bau des Nestes (aus Stroh, Heu, ausgezupften Bauchhaaren) in einer geschützten Ecke des Stalles Bei den nackten und blinden Jungen wächst vom 4. Tage ab das Haarkleid, am 9. Tage werden sie sehend, in der dritten Woche (nach 12—18 Tagen) beginnen sie das Nest zu verlassen. Im allgemeinen ist es empfehlenswert, der Häsin nur 6—8 Junge (von dem bis zu 12 und noch mehr betragenden Wurfe) zu lassen, die übrigen zu töten bzw. einer Häsin mit einem schwachen Wurfe zu geben. Man läßt die Jungen 4—6, bei schweren Rassen unter Umständen bis zu 12 Wochen (bis 14 Tage nach dem erneuten Belegen, das zweckmäßig nicht vor 1 Monat nach der Geburt stattfindet) an der Mutter. Die Kaninchen sind in der Säugezeit möglichst wenig zu stören; man werfe nur ab und zu einen vorsichtigen Blick in das Nest, um sich von dem Gedeihen der Jungen zu überzeugen und etwa sehr schlecht gedeihende oder tote zu entfernen. Die Fütterung der säugenden Häsin soll reichlich, aber nicht mastig sein; man sorge auch stets für reines, frisches Getränke. Einige Tage lang vor und nach dem Wurfe reiche man, wenn möglich, zweimal im Tage lauwarme Kuh- oder Ziegenmilch mit etwas Weißbrot; man vermeide aber gleichzeitige Verabreichung von Milch und Grünfutter (Durchfall). Nach ungefähr zwei Wochen beginnen die Jungen in der Regel von dem Futter der Mutter mitzufressen; deshalb ist besondere Aufmerksamkeit bei der Fütterung der letzteren nötig. Junge Kaninchen, die wieder für die Zucht bestimmt sind, wählt man am besten aus Frühjahrswürfen (die man verkleinert), gibt ihnen eine besonders lange Säugezeit und setzt sie nicht in den Maststall, sondern in eine besondere Abteilung. Die Fütterung ist reichlich zu gestalten; besonders sind Hafergaben von Nutzen. Zwecks Förderung entsprechender Entwicklung ist den Tierchen Gelegenheit zur Bewegung im Laufstall oder Laufhof zu gewähren. Die Geschlechter trennt man im Alter von $3^1/_2$ Monaten.

Bezüglich der Aufzucht des **Geflügels** sei zunächst nur kurz daran erinnert, inwieweit schon unter Umständen der Prozentsatz der aus den befruchteten Eiern erbrüteten lebensfähigen und lebenskräftigen Kücken von der Sachkenntnis, der Sorgfalt, dem Fleiß und sachgemäßen Verfahren des Züchters bei der Brut bzw. Brutpflege abhängt. Und wieviel Kleinarbeit verschiedenster Art, von welcher das Ergebnis der Aufzucht und damit auch der züchterische und wirtschaftliche Erfolg bedingt ist, folgt dann! Welch zahlreiche Möglichkeiten der Förderung oder Gefährdung des Nachwuchses schließen schon die erste Unterbringung der Glucke mit ihren Jungen oder der künstlich erbrüteten Kücken, Gestaltung und Sorgfalt der Fütterung nach der ersten kleinen Hungerpause in sich! Am ersten Tage bleiben die Kücken ohne Futter; als erste Nahrung erhalten Hühnerkücken am

Digitized by Google

besten etwas Buchweizengrütze, — weniger zweckmäßig geschälte Hirse oder auch Spratts Patent-Kückenfutter mit etwas Fleischkrissel in gekochter Milch gequellt. Man verabreicht immer nur so viel Futter, als auf einmal in Bälde aufgezehrt werden kann, aber öfters am Tag. Zweckmäßig läßt man das trockene Futter schon frühzeitig aus einer kleinen Lage Spreu scharren, um die kleine Gesellschaft schon früh zum Futtersuchen anzuregen. Bald sollen die Kücken auch fein geschnittenes Grünzeug (Löwenzahn, Brennesseln, Klee, Salat u. ä.) vorgelegt erhalten; am besten ist es, sie auf kurz gehaltenen Rasen zu bringen. Mit der zweiten Woche kann man auch schon früh und mittags Weichfutter verabreichen (etwas altgebackenes Weißbrot in Milch oder Gerstenschrot zu einem Brei angerührt, bei Mangel an guter Weide mit Zusatz von ein wenig Spratts Kückenfutter mit etwas Krissel); recht brauchbar sind auch in kleiner Zugabe ein wenig bröckeliger Quark aus süßer Milch oder getrocknete Garnelen. Allmählich kann man auch Fleisch-, Fischmehl u. Ä. angebrüht als Kraftfutterzusatz in Verwendung nehmen, des weiteren Fleischabfälle, Knorpel und frischen Knochenschrot (Kalk!) (Abb. 26). Abends wird immer Körnerfutter gereicht, von der zweiten Woche ab Buchweizengrütze oder Hirse mit Bruchreis gemischt. Dabei wird immer reichlich Grünzeug geboten oder Weide. Sehr vorteilhaft sind auch Fliegenmaden und Würmer als leckerhafte Beigabe. Den Kücken muß immer frisches, sauberes Trinkwasser zur Verfügung stehen. Hirse, Buchweizen und Bruchreis werden im Körnerfutter allmählich durch Weizen, Abfallgerste u. Ä. ersetzt; dem Weichfutter gibt man zunehmend größere Mengen grober Futtermittel wie Kleie, Kartoffeln, Küchenabfälle u. dgl. bei, so daß die Tiere im Alter von 4 oder 5 Monaten bei dreimaliger täglicher Fütterung (früh, mittags Weichfutter — abends Körnerfutter) an die Ernährungsweise der alten Hühner gewöhnt sind. Von besonderer Wichtigkeit ist große Sauberkeit bei der Fütterung bzw. Sauberhaltung der Tröge und Futtergefäße, die man zum Zwecke einer Vermeidung der Futtervergeudung und -beschmutzung teilweise mit Gittern und Lättchenrosten versieht. Überfütterung der Kücken ist streng zu vermeiden. Von großer Bedeutung ist es ferner, daß die Tierchen sich von den ersten Tagen an in einem Sandbad puddeln können und von Ungeziefer frei gehalten werden. Starke Temperaturunterschiede und besonders nasse Kälte wirken sehr ungünstig auf Gesundheit und Entwicklung der Kücken ein. Künstlich erbrüteten Kücken schafft man zunächst in einfachen, künstlich erwärmten Kückenheimen (Abb. 27), die man in hellem luftigem Raum zur Aufstellung bringt, ein trockenes und behagliches Unterkommen. Bei der Gewöhnung aus dem Kückenheim in den Stall ist besonders nachts für ein warmes, trockenes Lager zu sorgen. Junge Enten werden in den ersten 48 Stunden gleich den Hühnerkücken behandelt. Als erstes Futter reicht man ihnen etwas gewiegtes Grünzeug, besonders Brenn-

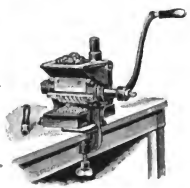


Abb. 26. Knochenschrotmühle.

Digitized by Google

nesseln, geriebene Mohrrüben, etwas altgebackenes Brot mit Milch aufgeweicht u. Ä., in der zweiten Woche schon ein krümeliges Weichfutter, wie es beispielsweise A. Beeck durch Mischung von Gerstenschrot (3 Teile), Maisschrot (1 Teil) mit 25% Grünfutterzusatz und 5% gebrühtem Fleischmehl empfiehlt, dazu Sand. Die Fütterung der Mast- und Zuchtenten wird von der 4.—5. Woche ab eine verschiedene sein. Für letztere richtet sich die Art der Fütterung natürlich auch nach dem verfügbaren Freifutter. Trockenes, sauberes und warmes Lager ist den jungen Enten Erfordernis, dann auch Sonnenschein und an heißen Tagen genügend Schatten. Schlachtenten können ohne Wasser großgezogen werden; für das Gedeihen der Zuchtente ist geeignetes Wasser zum Tummeln unentbehrlich. Man hat darauf zu

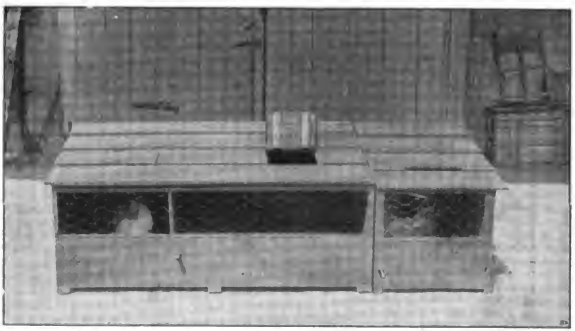


Abb. 27. Kückenheim.

achten, daß die jungen Enten das erstemal nicht an zu kalten, sonnenscheinlosen Tagen in das Wasser kommen. Die wenigsten Schwierigkeiten bei der Aufzucht von Geflügel bieten noch die Gänse, deren Haltung und Ernährung zunächst jener der Enten gleicht. Soweit es nach Klima und Witterung möglich ist, gibt man ihnen möglichst zeitig tagsüber Grasweide und reicht nur früh und abends im Stall ein bröckeliges Weichfutter aus Schrot und Kleie mit oder ohne Milch bereitet, im Verlaufe der Zeit dann auch, neben Schrot und Kleie, Kartoffeln, Rüben und Hafer.

Unsere speziellen Ausführungen über die Aufzucht können natürlich — der Bestimmung des Buches entsprechend – nicht dazu bestimmt sein, durchaus lückenlose Einzelvorschriften für die Handhabung derselben bei den verschiedenen Haustiergattungen zu geben. Ihr Zweck ist vielmehr, dem Leser neben einem kurzen Überblick über die wichtigsten Aufzuchtmaßnahmen eben durch die gedrängte Darstellung derselben für die einzelnen Tiergattungen die Erkenntnis zu vermitteln, in welchem Umfange es nicht

Digitized by Google

allein von der Gunst der natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse, sondern mit an **erster Stelle** auch von tausenderlei anderen, mit Kenntnis, Energie, Geschicklichkeit und Sorgfalt des Züchters und seiner Leute engst verknüpften Einzelheiten abhängt, ob das junge Individuum den ihm nach Anlagen und Zweckbestimmung vorgezeichneten Entwicklungsgang nimmt bzw. nehmen kann oder nicht. **Ohne des Aufzüchters treusorgende Hand bleibt des Züchters Beginnen Stückwerk!**

Literatur.

Abderhalden, E., und Schiffmann, O, Über die Wirkung der Fütterung mit Schilddrüsensubstanz auf Kaulquappenentwicklung und -wachstum. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 183, 1920. Ref. Naturwissenschaften 1921, Heft 14.

Abderhalden, E., Weiterer Beitrag zur Kenntnis von organischen Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung. V. Mitteilung. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd 188, Heft 1/3, 1921.

Beeck, A., Landwirtschaftliche Federviehzucht. Bibliothek der gesamten Landwirtschaft. 33. Band. Hannover 1908.

Bitzer, K., Die Schafzucht in Großbritannien. Hannover 1910.

Brödermann, A. E., Schafzucht und Schafhaltung. Bibliothek der gesamten Landwirtschaft. 31. Band. Hannover 1907.

Brödermann, A. E., Schafzucht Deutschlands. Landwirtschaftliche Bücherei. Friedrichswerth 1910.

Dammann, C., Gesundheitspflege der landw. Haussäugetiere. Berlin 1902.

Dettweiler, F., Die Aufzucht des Rindes. Berlin 1908.

Dürigen, B., Die Geflügelzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. Berlin. 3. Auflage. 1919—1921.

Ellenberger und Scheunert, Vergl. Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1910. 2. Aufl. 1920.

Evers, K., Ein neues Verfahren zur prophylaktischen Behandlung der Kälberruhr. Zeitschrift für Infektionskrankheiten, IV. Band, 1908.

Fischer, M., Pferdezucht und Pferdehaltung. Bibliothek der gesamten Landwirtschaft. 27. Band. Hannover 1908.

Fischer, M., Rasse und Abstammung, individuelle Eigenart und Anlage und Einfluß der Ernährungsweise bei der Aufzucht des Rindes. Fühlings Landw. Zeitung 1904/1905.

Friedenthal, H., Allgemeine und spezielle Physiologie des Menschenwachstums. Berlin 1914.

Gellhorn, E., Physiologie des Menschenwachstums. Die Naturwissenschaften. Heft 31/1914. Berlin 1914.

Glättli, G., Untersuchungen am Körperbau des Rindes, insbesondere über die Gestaltung der durch das Skelett bedingten Formen während der Jugendentwickelung. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz. Achter Band. 1894.

Gutbrod, S. L. T.

Gutenäcker-Moser, Die Lehre vom Hufbeschlag. 13. Auflage. Stuttgart 1921.

Hansen, Lehrbuch der Rinderzucht. Berlin 1921.

Henseler, H., Untersuchungen über den Einfluß der Ernährung auf die morphologische und physiologische Gestaltung des Tierkörpers. I. Teil. Habilitationsschrift. Halle a. S. 1914.

Henseler, H., Untersuchungen über den Einfluß der Ernährung auf die morphologische und physiologische Gestaltung des Tierkörpers. 2. Teil. Kühn-Archiv. Band 5. Berlin 1914.

Heyne, Die Schafzucht. 4. Auflage. Berlin 1921.

Hilpert, F., Anleitung zur Ziegenzucht und Ziegenhaltung. 9. Aufl. Berlin 1920.

Hittcher, Kälberfütterungsversuche. Landw. Jahrbücher XXXVIII. Heft 5/6. S. 871—905.

Hoesch, F., Der Weidebetrieb in der Schweinezucht. Hannover 1913.

Hoffmann, M., Etwas von der Kälberaufzucht. Mitt. d. Deutschen Landw.-Ges Stück 17. S. 231/234. 1914.

Honcamp, F., und Dettweiler, F. (Kleberger, O. Schmidt und Zielstorff). Wie ergänzt man am besten die Magermilch bei der Aufzucht der Kälber? Bericht über Landwirtschaft, h. v. Reichsamt des Innern. Heft 41. Bericht des Deutschen Landwirtschaftsrates. Berlin 1919.

Digitized by Google

Honecker, A., Zucht der rehfarbenen hornlosen Schwarzwaldziege. Stuttgart 1908.
Johannknecht, Jungviehaufzucht. III. Landw. Ztg. 1913 Nr. 18.
Journal of Biologie and Chemie, Bd 14—23.
Klimmer, Veterinärhygiene. 3 Auflage. Berlin 1921.
Klimmer-Johne, Gesundheitspflege der Landwirtschaftlichen Haussäugetiere. Berlin 1913.
Kolb, B., Beiträge zur Physiologie des Wachstums einiger Haustiere. Inaug.-Diss. Zürich Oerlikon 1920
Köse, C., Die Wichtigkeit der Mutterbrust für die körperliche und geistige Entwicklung des Menschen. D. M. Schr. f Zahnheilk. 1905.
Krafft, Tierzuchtlehre. 12/13. Auflage. Berlin 1921.
Kronacher, C., Bilder von einer landwirtschaftlichen Gesellschaftsreise durch England und Schottland Hannover 1911.
Kronacher, C., Über neue Kälberfütterungsversuche. Referat: Deutsche und süddeutsche landw. Tierzucht. 1. 2. Hannover 1910.
Kronacher, C., Der Wert des Leinsamens für die Kälberaufzucht. Südd. Landw. Tierzucht. 1909.
Kronacher, C., Bäuerliche Kleintierzucht. Einiges über die Aufzucht im Gebiete der schweizerischen Fleckviehzucht. Deutsche Landw. Presse. XXXXI. Jg. Nr. 63. S. 771. 1914
Külbs und Berberich, Einfluß der Bewegung und die Entwicklung und Zusammensetzung der inneren Organe. Arb. d. D Ges f. Z.-K. 1910.
Malsburg, v d., Die Zellgröße als Form- und Leistungsfaktor bei unseren Haustieren. Hannover 1911
Mayer, A., Wichtige Ergebnisse und Aussichten aus Fütterungsversuchen mit Ratten. Deutsche Landw Presse 1917. Nr. 93. S. 653/654.
Meyer, E, Schweinezucht. Praktische Anleitung zur Rassenauswahl. Zucht, Ernährung, Haltung und Mast der Schweine. 9. Auflage. Berlin 1920.
Möller, Hufpflege, Hufschutz und -Beschlag. Berlin 1915.
Nathusius, S v, und Hoesch. F., Pferdezucht. Allgemeines und Zucht des kaltblütigen Pferdes. Friedrichswerth 1906.
Nathusius, S. v., Führer durch den Haustiergarten. Hannover 1912.
Nörner, C., Praktische Rindviehzucht. Neudamm 1903.
Nörner, C., Praktische Schweinezucht Neudamm 1909.
Oldenburg, Anleitung zur Pferdezucht 4. Auflage. Berlin 1920.
Öttingen, B v., Die Zucht des edlen Pferdes. Berlin 1908.
Öttingen, B. v, Die Pferdezucht. Berlin 1918. 2. Aufl. 1921.
Öttken, Die Zucht des warmblütigen Pferdes. Friedrichswerth 1907.
Pütter, A, Ein Wachstumsgesetz. Die Naturwissenschaften. Berlin 1921. Heft 21, S. 402/407.
Studien über physiologische Ähnlichkeit. VI. Wachstumsähnlichkeiten. Pflügers Archiv. Bd. 10. S. 298/340. 1920.
Römer, O und K., Die Zucht und Pflege des landwirtschaftlichen Nutzgeflügels. Stuttgart 1906
Rubner, Das Wesen des Wachstums. 27. Flugschrift der Deutschen Ges. f. Zucht.-Kunde. Berlin 1913.
Rubner, M., Kraft und Stoff im Haushalt der Natur. Leipzig 1909.
Schwarznecker und Nathusius, S. v., Pferdezucht. Rassen, Züchtung und Haltung des Pferdes. Berlin 1902.
Sjolemma, Cultura. 1917.
Strebel, v., Die Hohenheimer Rindviehherde.
Telschow, U., Grundriß der neuzeitlichen Schafzucht. Hannover 1911.
Vitamine, Die. und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft. Deutsche Landw. Presse 1915, Nr. 22.
Wagner, W., Die Entwicklung des Rinderkörpers von der Geburt bis zum Abschluß des Wachstums. Arbeiten der deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Heft 8. Hannover 1910.
Weil, Arthur, Die innere Sekretion. Verlag T Springer, 1921.
Werner, Die Rinderzucht. 3. Aufl. Berlin 1911.
Wilsdorf, G., Neuzeitliche Zucht, Aufzucht und Haltung des Rindes. Leipzig 1913.
Wilsdorf, G., Die Ziegenzucht. 2. Aufl. Berlin 1918.

B. Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere.

Der Tierhaltung fällt, wie bekannt, im Landwirtschaftsbetriebe im allgemeinen die Aufgabe zu, die nicht marktgängigen bzw. marktfähigen Erzeugnisse des Feldbaues und etwa vor-

Digitized by Google

handener technischer Nebengewerbe in tierische Leistungen und Erzeugnisse verschiedenster Art, Arbeit, Nachzucht, Milch, Butter, Fleisch, Wolle usw. umzusetzen. An erster Stelle kommen somit für die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere die selbstgebauten Futtermittel in Betracht. Ob und inwieweit ein Zukauf von Futterstoffen, besonders an Kraftfuttermitteln, zu erfolgen hat, hängt ganz von den Wirtschafts- und Marktverhältnissen, dem Preis der Kraftfuttermittel und dem Preise der verkäuflichen tierischen Erzeugnisse sowie der Art und dem Umfang der von den Tieren erwarteten Entwicklung bzw. den geforderten Leistungen und ihrem Futterverwertungsvermögen ab. Auf alle Fälle bleibt für die Fütterungsmaßnahmen in der landwirtschaftlichen Tierhaltung ebenso wie im Gesamtlandwirtschaftsbetrieb überhaupt die Rente die erste Richtlinie. Da nun durch Art und Menge des verbrauchten Futters der Ertrag der Wirtschaft ganz erheblich beeinflußt wird, andererseits aber von einer möglichst zweckmäßigen Fütterung der einzelnen Tiergattungen und Nutzungsarten derselben der Erfolg aus der Tierzucht und -haltung, Entwicklung, Gesundheit und Leistungen der Tiere unmittelbar in hohem Grade abhängig sind und somit die Fütterung auch in der Weise den Wirtschaftsertrag in bedeutendem Umfange beeinflußt, so ergibt sich, daß hier eine der wichtigsten und schwierigsten Aufgaben des Betriebsleiters vorliegt. Die Aufgabe in dieser Richtung lautet im allgemeinen: Wie ist jeweils bei weitmöglicher Verwendung selbst- und tunlich billig geworbener Futtermittel sowie unter völliger Erhaltung der Gesundheit bzw. entsprechender Konstitution und möglichster Steigerung der Leistungseigenschaften bei Zuchtvieh der höchste Ertrag aus dem Viehstapel zu erzielen? Eine Aufgabe, die gründliche Kenntnis der Ernährungsverhältnisse und -Bedürfnisse der einzelnen Tiergattungen und Nutzungsarten derselben und ein geschicktes Dispositionsvermögen des Betriebsleiters als Landwirt und Tierhalter erfordern und nur durch dauernde kluge Anpassung an die jeweils gegebenen natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse angemessen zu lösen ist.

Im nachstehenden mögen demgemäß die Gesichtspunkte, welche im allgemeinen für eine rationelle Handhabung der Ernährung unserer landwirtschaftlichen Nutztiere von Bedeutung und damit für das allgemeine Verständnis der Aufgaben der Tierproduktion notwendig sind, in zusammenfassender Weise Erwähnung und kurze Erläuterung finden.

I.

Der Vorgang des tierischen Lebens mit seinem steten Bedarf an Wärme und Kraft und der fortwährenden Abnutzung der tätigen Gewebszellen erfordert andauernden Ersatz für die im Körper verbrauchten Stoffe. Ist dieser Stoffverbrauch und -ersatz und damit der Bedarf schon im Zustande der Ruhe, ohne Lieferung von besonderen Leistungen irgendwelcher Art seitens des Tieres, ein ziemlich erheblicher, so steigert er sich um so mehr, je höher die Leistungen in Form von Arbeit, Milch, Fleisch, Fett, Wolle usw. sind. Wir unterscheiden demgemäß auch zwischen

Digitized by Google

dem **Erhaltungs-** oder **Beharrungsfutter** (Ersatzstoffwechsel), auf Grund dessen der normale Stoffwechsel im Tierkörper gesichert ist und sich das Tier ohne besondere Leistungen in seinem augenblicklichen Körperzustande zu erhalten vermag, und dem **Produktionsfutter** (Ansatzstoffwechsel), das zur Erzielung der gewünschten tierischen Leistungen dient und nach der individuellen Anlage der Tiere eine verschieden hohe Ausnutzung für die Zwecke der jeweils geforderten Leistungen erfährt.

II.

Die Stoffe des zumeist aus verschiedenen Futtermitteln sich zusammensetzenden Futters, die der Unterhaltung des tierischen Lebensprozesses und der tierischen Produktion dienen, bezeichnen wir als **Nährstoffe,** das sind Stoffe, welche die im Körper vorhandenen Substanzen vor dem Zerfall zu schützen oder für die untergegangenen Ersatz zu bieten vermögen. Es sind das: Wasser, anorganische (Salze) nnd organische Stoffe.

A. Das **Wasser** ist in den Futtermitteln in sehr unterschiedlichen Mengen vertreten, von 94—7 %. Am wasserreichsten sind die frischen Abfälle technischer Gewerbe. wie Kartoffelschlempe und frische Zuckerrübenschnitzel (93—94 %), dann folgen die Wurzel- und Knollenfrüchte sowie die Grünfutterarten (68—90 %), hierauf die Heu- und Stroharten sowie die Getreidekörner (11—17 %) und zum Schlusse die Ölkuchen, Ölkuchenmehle (9—13 %), die Ölsamen und die getrockneten Abfälle nach Art der Biertreber (9—12 % Feuchtigkeit). Der Wassergehalt der Futtermittel ist nicht nur für die Beurteilung ihres Nährwertes von außerordentlicher Bedeutung, sondern von ihm sind auch Bekömmlichkeit und Haltbarkeit in hohem Maße abhängig.

B. Von der Trockenmasse (-Substanz) des Futters, die bei längerem Erhitzen der zerkleinerten Futtermittel auf 100° gewonnen werden kann, bleibt beim Verbrennen nur ein kleiner Rest Asche, der die **anorganischen**, die mineralischen **Bestandteile** der Futtermittel darstellt, wie sie in Form von Kalzium-, Kalium-, Natrium-, Magnesia-, Eisen-, Mangan-, Phosphor-, Chlor- usw. Verbindungen (Salzen) dort enthalten und für den Aufbau und die Funktion des Tierkörpers benötigt sind. Neben Kalk und Phosphorsäure spielt besonders das Kochsalz für die Ernährung eine sehr wichtige Rolle. Der Gehalt der einzelnen Futtermittel an Aschebestandteilen ist ein erheblich verschiedener. So sind beispielsweise Hülsenfrüchte, Kleeheu, auch gutes Wiesenheu verhältnismäßig reich an Kalk, während Rüben, Kartoffeln, die Abfälle aus der technischen Verwertung dieser Gewächse, dann Getreidekörner und saures Wiesenheu wenig Kalk haben. Phosphorsäurereich sind die Getreidekörner sowie die daraus hergestellten Futtermittel und die Ölkuchen; Wurzel- und Knollenfrüchte und ihre Abfälle sind hingegen arm an diesem wichtigen Mineralstoff.

C. Die **organischen** (verbrennlichen) **Stoffe** des Futters scheiden sich in solche, die nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aufgebaut sind, während bei einer zweiten Gruppe auch Stickstoff (teilweise auch Schwefel, Phosphor, Eisen — Eiweißstoffe) als weiteres Element in der chemischen Verbindung enthalten ist.

Digitized by Google

1. Diese letztgenannte Gruppe der stickstoffhaltigen (Nh) Nährstoffe nimmt für die Ernährung eine besonders bedeutsame Stellung ein: die lebende Zellsubstanz, das Protoplasma, in dem sich die Lebensvorgänge abspielen, enthält in seiner Zusammensetzung erhebliche Mengen von Stickstoff, und jeder Ersatz verbrauchten Protoplasmas verlangt die Zufuhr von Stickstoff. (Vgl. S. 74/75.)

Die Gesamtmenge der in den Futtermitteln enthaltenen stickstoffhaltigen Körper, deren durchschnittlicher Stickstoffgehalt 16% beträgt, wird als Rohprotein bezeichnet. Sie sind aber in ihrer Bedeutung für die Ernährung des Tierkörpers durchaus nicht gleichwertig, sondern wir müssen sie nach dieser Richtung in das Reinprotein, das Reineiweiß, und in die stickstoffhaltigen Nährstoffe nichteiweißartiger Natur trennen.

a) Von überwiegender Bedeutung sind die **Eiweißstoffe,** die ihren Namen vom Weiß des Hühnereies entlehnt haben und bei grundlegenden Ähnlichkeitsmerkmalen in ihrer Zusammensetzung mehr oder minder erhebliche Unterschiede zeigen.

Den höchsten Gehalt an Eiweißstoffen weisen die getrockneten Abfälle tierischen Ursprungs, wie Fleisch- und Fischmehl, auf sowie die Kleberarten, weiterhin einige Ölkuchen, dann folgen getrocknete Schlempen und Biertreber, Hülsenfrüchte, Kleeheu, Ölfrüchte, Getreidekörner, Kleien, Wiesenheu, getrocknete Kartoffeln und Rübenabfälle, die Grünfutterarten; arm an Eiweiß sind die Knollen- und Wurzelfrüchte und die Stroharten.

b) Die stickstoffhaltigen Körper nichteiweißartiger Natur sind ihrer Zusammensetzung nach gleichfalls von größter Mannigfaltigkeit. Sie stellen teilweise Übergangsprodukte, Zwischenstufen zwischen den einfachen von der Pflanze aufgenommenen Stickstoffverbindungen, der Salpetersäure und dem Ammoniak, einerseits und den Eiweißkörpern andererseits dar; zum andern sind es Ergebnisse der Zersetzung aus dem Eiweiß, wie eine solche in den lebenden und wachsenden Pflanzenteilen in ausgedehntem Maße stattfindet, oder sie verdanken ihre Entstehung der Einwirkung von Bakterien und Schimmelpilzen auf das Eiweiß der Futterstoffe. So finden sich denn diese stickstoffhaltigen Körper nichteiweißartiger Natur, Ammoniak, Asparagin, Betain, Glutamin, Lezithin usw., auch überwiegend in sehr jungen, lebhaft wachsenden Pflanzen (Grünfutter) bzw. Pflanzenteilen, in sehr wasserreichen Pflanzen und Pflanzenteilen, wie in Rüben, Kartoffeln, saftigen Früchten usw., sowie in allen den Futtermitteln, welche eine Gärung durchgemacht haben, wie das mit dem eingesäuerten Futter der Fall ist.

2. Auch die stickstoffreien Nährstoffe trennen sich wieder in zwei große Gruppen, in die Fette und Öle sowie in die Rohfaser und stickstoffreien Extraktstoffe.

a) Die **Fette** stellen Verbindungen von Glyzerin und Fettsäuren dar, unter denen die Stearin-, Olein- und Palmitinsäuren überwiegen. Durch die Art dieser Fettsäuren ist die Konsistenz der Fette bedingt. Den Ätherextrakt der Futtermittel, der kleine Mengen anderer Bestandteile enthält, bezeichnet man als Rohfett.

Große Mengen von Fett finden sich in den Futtermitteln selten. Sehr fettreich sind nur die Ölsamen und bestimmte tierische Abfälle

Digitized by Google

wie die Fettgrieben. Verhältnismäßig viel Fett enthalten auch die Ölkuchen; dann folgen getrocknete Biertreber, Getreide- und Maisschlempen, dann Getreidekörner und Hülsenfrüchte. Am fettärmsten sind die Wurzel- und Knollenfrüchte sowie die Heu- und Stroharten.

b) Die zweite Gruppe der stickstoffreien Nährstoffe umfaßt, wie erwähnt, die Rohfaser und die stickstoffreien Extraktstoffe, die man gewöhnlich sämtlich unter dem Namen **Kohlehydrate** zusammenfaßte, während man mit diesem Namen neuestens mehr eine besondere Gruppe der stickstoffreien Extraktstoffe zu bezeichnen sich gewöhnt hat

α) Mit dem Namen Rohfaser benennen wir die Bestandteile der Pflanzen, welche an erster Stelle den Zellwänden angehören. Die Rohfaser stellt ein Gemisch aus Zellstoff (Zellulose, der Stärke chemisch nahe verwandt), Pentosanen (von gleicher prozentischer Zusammensetzung wie die Zellulose mit 44% Kohlenstoff), Holzstoff (Lignin, 55—64% Kohlenstoff) und Korkstoff (Kutin, 68—70% Kohlenstoff) dar. Die Teile der Rohfaser sind in sehr enger Verbindung: Zellulose und Pentosane sind sozusagen eingebettet in Lignin und Kutin, die deshalb auch „inkrustierende Stoffe" heißen. Je jünger die Pflanzen, desto mehr wird es sich um Zellulose handeln; je älter dieselben, desto mehr werden Lignin und Kutin in den Vordergrund treten, und desto mehr wird die Beschaffenheit der Rohfaser sich der des Holzes nähern. Am rohfaserreichsten unter den Futtermitteln sind Stroh und Spreu, verhältnismäßig rohfaserreich auch das Heu; geringe Mengen enthalten die nackten Getreidekörner, die übrigen Kraftfuttermittel und die Wurzel- und Knollenfrüchte, während Melasse und tierische Produkte frei von Rohfaser sind.

β) Alle nicht zu den bisher aufgeführten Stoffgruppen gehörigen Bestandteile der Futtermittel werden den sog. stickstoffreien Extraktstoffen zugezählt. Hierher gehören nach Kellner die Kohlehydrate im engeren Sinne, — die schon bekannten Pentosane und inkrustierenden Stoffe, von denen ein Teil bei der Darstellung der Rohfaser mit den sonstigen Stoffen in Lösung geht, so daß sie deshalb z. T. auch den Extraktstoffen zugerechnet werden müssen —, endlich organische Säuren (Oxalsäure, Apfelsäure, Zitronensäure usw.), die sich in natürlichen Futtermitteln nur in sehr geringer Menge finden, während sie in größerem Umfange in dem eingesäuerten Futter, vor allem in Form der Milchsäure, dann aber auch nebenher als Butter- und Essigsäure vorkommen.

Die Kohlehydrate (organische Verbindungen, welche Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnis enthalten, in dem sie miteinander Wasser bilden) stellen Hauptmenge und den ausschlaggebenden Teil der stickstoffreien Extraktstoffe dar. Hierher zählen im besonderen die Zuckerarten sowie Dextrine und Stärke, welche sich durch Kochen mit verdünnten Säuren bzw. durch Einwirkung von Fermenten gleichfalls in Zucker überführen lassen.

Reich an stickstoffreien Extraktstoffen sind vor allem die Wurzel- und Knollengewächse und deren Abfallprodukte, wie Schnitzel und Melasse, dann die Getreidekörner und die daraus gewonnenen Müllerei-

Digitized by Google

abfälle, während die Stoffe tierischer Herkunft nach Art des Fleisch- und Fischfuttermehles selbstverständlich einen sehr niedrigen Gehalt an solchen Stoffen aufweisen.

III.

Fragen wir nun nach **Zweck und Bedeutung dieser im Futter enthaltenen Grundstoffe** für die Ernährung im allgemeinen, so ergibt sich aus den bisherigen Versuchen als wichtigste Tatsache, daß zwar eine weitgehende gegenseitige Vertretung der Nährstoffe des Futters für Zwecke der Unterhaltung des tierischen Lebens und zur Erzielung tierischer Leistungen möglich ist, daß vor allem die Kohlehydrate in ausgedehntem Maße das Fett ersetzen können (s. S. 73/75), daß aber, zumal bei unseren Pflanzenfressern, für die Erhaltung und andauernde ungestörte Abwicklung des Lebensprozesses und noch mehr zur Erreichung bestimmter Leistungen keiner der Nährstoffe, vor allem nicht das Eiweiß, vollkommen fehlen darf: Wasser, Salze, Eiweiß, Kohlehydrate (im weiteren Sinne) und Fett müssen im Futter enthalten sein, wenn auch einzelne Nährstoffe, wie das Fett, nur in mehr oder minder geringen Mengen benötigt werden.

Den deutlichsten und eindringlichsten Fingerzeig gibt uns ja hier die Natur selbst in Gestalt des Vorbildes aller Nahrung, der Muttermilch, die, ebenso wie das Hühnerei und das Fleisch, alle die genannten Nährstoffe enthält und das Wachstum des jungen Tieres in einer in den späteren Lebensperioden nicht mehr gekannten Weise zu fördern vermag. Die freudige Entwicklung des normalen Jungen bei genügender Ernährung mit gesunder Muttermilch zeigt, daß Erhaltung des Lebens und Wohlbefindens ebenso wie die Leistungen des Tieres (hier Körperzuwachs) unmittelbar von ausreichender Zufuhr aller der genannten Nährstoffe in einer bestimmten Gesamtmenge und in einem bestimmten gegenseitigen Mischungsverhältnis abhängig sind.

Ob die genannten fünf Nährstoffe bzw. Nährstoffgruppen — Wasser, Aschebestandteile, Eiweiß, Kohlehydrate und Fett — tatsächlich, wie seit langem angenommen wird, allein ausreichen, eine vollkommen ungestörte Abwicklung der Gesamtlebensprozesse bei den Tieren zu gewährleisten oder ob doch noch Stoffe anderer Art, wenn auch in noch so geringen Mengen, benötigt sind, erscheint neuerdings einigermaßen zweifelhaft.

Es sind das im übrigen Zweifel, die bei scharfen Beobachtern in Wissenschaft und Praxis längst wach geworden waren, und man hat für die rätselhaften Stoffe, bei deren andauerndem Fehlen der Körper trotz ausreichender Anwesenheit der sog. Grundnährstoffe in der Nahrung mehr und mehr in Verfall gerät, den kennzeichnenden Namen „Vitamine" = „Lebensstoffe", auch „Nutramine"[1]) (weil auf die Dauer zu qualitativ voll ausreichender Ernährung unentbehrlich), oder „Ergänzungsstoff" geprägt. Auf das Bestehen und die Unentbehrlichkeit

[1]) Bei den Nutraminen handelt es sich um Produkte, die in irgendeiner Weise den Zellstoffwechsel beeinflussen; ihr Fehlen stört den Verbrauch an Sauerstoff (Abderhalden).

Digitized by Google

solcher „Lebensstoffe“ wurde man im besonderen durch gewisse Krankheiten beim Menschen hingewiesen, wie sie in Form des Skorbuts der Seefahrer und der Gefangenen (der Pellagra der Maisbauern in Italien), der Beri-Beri-Krankheit der Seeleute im Indischen Ozean, der Barlonschen Krankheit der Kinder[1]) auftreten[2]). Es ist bekannt, daß diese durch die Nahrung verursachten Krankheiten bestimmt durch einen Nahrungswechsel, beim Skorbut durch frisches Gemüse oder Obst und Fleisch an Stelle der bisher genossenen Konserven und des Rauchfleisches, bei Beri-Beri durch Reiskleie zur Heilung gebracht werden können. Durch Beobachtungen und Versuche wurde festgestellt, daß die lebensnotwendigen Stoffe dieser Art in ganz bestimmten Teilen der Nahrung, wie in der Aleuronschicht der Getreide-, Reis- und Maiskörner, in der Schale des Obstes, in frischem Fleisch, Gemüse und dergleichen enthalten sind. Wurde das Mehl nicht vollkommen kleiefrei gemacht, der Reis nicht in der in den Handel gebrachten Form verwendet, so war auch der Beri-Beri-Krankheit der Boden entzogen. Die ärmere Bevölkerung, für die der Reis samt der Kleieschicht vermahlen wird, bleibt verschont, während die besseren Bevölkerungskreise, die das Reismehl aus poliertem Reis gewinnen, erkranken.

Versuchlich begründet wurden die obengenannten Zweifel bzw. die Annahme von dem Vorhandensein und der Notwendigkeit solch wichtiger „Lebensstoffe“ in der Nahrung u. a. in neuester Zeit auch durch Forschung amerikanischer Gelehrter. Es liegt ein Bericht über Fütterungsversuche an Ratten vor, die nach Angabe an einer sehr großen Anzahl von Tieren und durch verhältnismäßig lange Zeit unternommen wurden. Auch hierbei ergab die Beobachtung, daß bestimmte Futtermischungen, die nach den bisher geltenden Anschauungen in ihrer Zusammenstellung bzw. ihrem Nährstoffgehalt theoretisch durchaus einwandfrei erschienen, nur eine Zeitlang das volle Gedeihen der Tiere zu sichern vermochten, dann aber ihrer Aufgabe nicht mehr genügen konnten. Wohl aber wurden sie ihrem Zwecke wieder voll gerecht, sobald eine an sich geringe Menge dieses oder jenes Futterstoffes dem bisherigen Futter beigegeben wurde.

Abschließende Ergebnisse darüber, welche Stoffe es eigentlich sind, die in dieser Weise ergänzend zu den bisher als allein notwendig betrachteten Nährstoffen treten müssen, um ein Futter nach Richtung des Gehaltes an lebenswichtigen Bestandteilen allen Anforderungen entsprechend zu gestalten, liegen bis heute nicht vor; neue, chemisch bestimmbare Stoffe dieser Art sind bis jetzt mit wenigen Ausnahmen nicht gefunden worden[3]), und man spricht auch ganz allgemein

[1]) Wenn Kinder längere Zeit ausschließlich mit sterilisierter Milch ernährt werden.

[2]) Auch die englische Krankheit und die Polyneuritis werden hierher gezählt.

[3]) Experimentell und chemisch ist bis heute das Vorhandensein und das Verhalten zweier „Vitamine“, des Beri-Beri- und des Skorbutvitamins, festgestellt. Das in kleinen Dosen schwere Fälle von Beri-Beri heilende „Oryzanin“ wurde von Suzuki aus Reiskleie gewonnen. Es ist wahrscheinlich, daß beim Keimungsprozeß der Samen (Hafer, Gerste, Erbsen) das Beri-Beri-Vitamin durch Fermentwirkung in die antiskorbutische Substanz umgewandelt wird. Nahrungsstoffe, die nur Beri-Beri-Vitamin enthalten, schützen nicht gegen Skorbut, während solche mit Skorbutvitamin gegen beide Krankheiten schützen.

Digitized by Google

von „A- und B-Stoffen". Wohl aber war auch bei diesen Versuchen feststellbar, welche Futtermittel diese Stoffe enthalten. Hierher zählen: für „A-Stoffe" (halten die Kochhitze aus): Butter, Milch, Nierenfett des Schweines, Lebertran, Fleisch, die leicht schmelzbaren Teile des Rinderfettes, für einige der sog. A-Stoffe auch Leinsamen und Getreide, grüne Pflanzen, besonders Lupinen und Kohl, Keime der Samen. Für „B-Stoffe" (leicht in Alkohol und Wasser löslich, werden auch durch Kochhitze nicht unwirksam gemacht): namentlich die Hefe und die meisten animalischen Produkte (Eier, Milch, Fleisch), Pflanzenteile von Gemüsen, Keime der Samen, ungereinigter Milchzucker. Die sog. A- und B-Stoffe sollen, wie erwähnt, Kochhitze ertragen, während man von den „Vitaminen" ja bisher annahm, daß sie durch Erhitzen leicht wirkungslos gemacht werden können. Jedenfalls sind die „Vitamine" verschiedener chemischer Konstitution, die sich verschieden gegen Kochhitze und Feuchtigkeit verhalten. Offenbar kann nur die Pflanze „Vitamine" erzeugen, das Tier ist dazu nicht imstande; sie müssen ihm, dem Verbrauch entsprechend, immer wieder neu zugeführt werden. Man vermutet, daß die „Vitamine" entweder die Muttersubstanz zur Funktion sog. endrokriner Drüsen (z. B. Thymusdrüse) abgeben oder daß sie als Reizstoffe auf die Organe mit innerer Sekretion einwirken. F. Röhmann (nach J. Brandl) nahm an, daß die Avitaminose durch das Fehlen bestimmter Aminosäuren in unvollständigen Eiweißkörpern hervorgerufen würde, daß die „Vitamine" also gewisse „Ergänzungsstoffe" seien. Das ist aber kaum anzunehmen, da die Wirkung dieser „Ergänzungsstoffe" aminoartiger Natur nicht nur eine qualitative, sondern auch eine quantitative[1]) sein müßte im Verhältnis zur Menge der vorhandenen unvollständigen Eiweißkörper; die bekannten „Vitamine" nach Art des „Oryzanin" wirken aber nur qualitativ, da letzteres schon in kleinsten Mengen (0,5—1 mg) eine heilende Wirkung übt. Die „Aminonatur" der „Vitamine" ist also nicht wahrscheinlich.

Von Interesse sind hier auch die neuesten Mitteilungen französischer Forscher, nach denen es gelungen wäre, einen im Gewebe von Pflanze und Tier verbreiteten Mikro-Organismus, ein „symbiontisches" Bakterium, als das „Vitamin" nachzuweisen und durch experimentelle „Avitaminose" (durch Verabreichung geschälter und sterilisierter Futterkörner an Tauben und weiße Mäuse) hervorgerufene Krankheitserscheinungen auf Grund der Einverleibung von Kulturen dieser Symbionten in den Körper mittels Injektion unter die Haut oder in die Leibeshöhle ausnehmend schnell wieder zum Verschwinden zu bringen. Versuchsergebnisse, gegen deren Deutung im angeführten Sinne verschiedene Einwendungen erhoben wurden[2]), die aber jedenfalls durch ausgedehnte und gründliche weitere wissenschaftliche Untersuchungen

[1]) Neuerdings stellte Abderhalden fest (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie Bd. 188, Heft 1/3, S. 60), daß von den noch unbekannten Nahrungsstoffen bestimmte Mengen notwendig sind, um den Stoffwechsel nach allen Richtungen aufrecht zu erhalten.

[2]) Weil nicht erwiesen ist, daß nichtaktive, also getötete Bakterien nicht dieselbe Wirkung auslösen; ferner weil sich Vitamine in alkoholischem Auszug ganz gut wirksam erwiesen, was bei Bakterien kaum anzunehmen ist.

Digitized by Google

noch nähere Aufklärung und Bestätigung erfahren müssen. Auf alle Fälle müßte man annehmen, — da nach den vorliegenden Erfahrungen die „Vitamine" beim Lebensprozeß der tierischen Individuen sich verbrauchen, — daß diese Symbionten auch verbraucht und im Körper ständig durch die Aufnahme von geeigneter Nahrung erneuert werden müssen, ein Verhalten, das sich mit den Lebensbedingungen und Wirkungen von Bakterien auf höhere tierische Organismen schwer in Einklang bringen läßt.

Zweifellos liegt auf diesem Gebiete noch ein weites Feld der Vervollständigung unserer Kenntnisse, viel wissenschaftliches Neuland frei. Und zukünftiger Forschung ist es auch vorbehalten, festzustellen, was etwa an Anschauungen wie den von Schleich vertretenen tatsächlich richtig ist: daß gewissermaßen nur Organisches und organisch Gewesenes den Tierkörper wirklich ernähren kann, daß nur eine bestimmte, der lebenden oder ehemals lebenden Zelle innewohnende Kraft oder besser Substanz die andauernd im tierischen Körper vor sich gehende Zellerneuerung und den dabei in den Zellen sich vollziehenden Stoffaustausch zu ermöglichen und zu vermitteln vermag. Daß also dem bisher, wenn ich so sagen darf, rein chemisch-physikalisch gedachten Vorgange des Stoffwechsels und des Stoffwechsel Gleichgewichtes im Körper gewissermaßen eine der lebenden oder ehemals lebenden Zelle entspringende besondere Kraft bei der Erneuerung der Zellelemente des Tierkörpers und der dabei vor sich gehenden Stoffverwendung zugrunde liegt. Ein Gedanke, der den Naturforscher und Tierphysiologen an Hand mannigfachster Beobachtungen sicher nachdenklich zu stimmen geeignet ist.

Ob wir trotz aller Einzelheiten, die sich uns täglich mit dem Fortschreiten der Forschung erschließen, jemals so tief in die Zusammenhänge des Werdens, des Lebens und des Vergehens in der Natur eindringen werden? — Vorläufig müssen wir uns an das Tatsächliche bzw. tatsächlich Bekannte halten und es in der Praxis möglichst nutzbar zur Verwendung zu bringen suchen, was gerade bei der rationellen Tierernährung am besten gelingen wird, wenn wir uns zu rechter Zeit immer wieder einmal der Lückenhaftigkeit unseres Wissens erinnern und uns damit abfinden, daß sich die Natur auch dann niemals an eine Schablone binden lassen wird, wenn wir in unserer Einzel- und Gesamtkenntnis der tierischen Ernährungsvorgänge einmal noch um ein Bedeutendes weiter gekommen sein sollten.

Praktisch können wir, wie hier schon erwähnt sein mag, den obenerwähnten Beobachtungen und Versuchen bezüglich der Notwendigkeit und des Vorhandenseins außerhalb der sog. fünf Grundnährstoffe stehender wichtiger „Lebensstoffe" im Futter die Lehre entnehmen, daß die Ernährung unserer Haustiere auch bei ausreichender Zufuhr dieser sog. Grundnährstoffe hinsichtlich der Art der verwendeten Futtermittel nicht zu einseitig, sondern nach Möglichkeit abwechslungsreich gestaltet werden sollen, um auf diese Weise allzeit die ausreichende Anwesenheit dieser lebensnotwendigen Ergänzungsstoffe nach Art der „Vitamine", „A- und B-Stoffe" oder wie man sie sonst nennen will, im Gesamtfutter sicherzustellen.

Digitized by Google

IV.

Ehe wir nun auf die Bedeutung der einzelnen Nährstoffe für die tierische Ernährung und auf ihre Verwertung im Tierkörper sowie auf die Verdaulichkeit und den Nährwert der Futtermittel usw. näher eingehen, wird zweckmäßigerweise der Vorgang der Nährstoffzufuhr in Form der Futtermittel, ihre Verarbeitung im Tierkörper und die Aufnahme in den Bestand des tierischen Organismus, d. i. die **Physiologie der Verdauung,** einer kurzen, zusammenfassenden und übersichtlichen Betrachtung zu unterstellen sein:

Wohl finden wir in den Futtermitteln dieselben Stoffe dargeboten, aus denen auch der tierische Körper sich aufbaut, Wasser, Salze und organische Bestandteile stickstoffhaltiger und nichtstickstoffhaltiger Natur, aber in anderem Mischungsverhältnis und vor allem größtenteils in einer Form und Zusammensetzung, die sie zur unmittelbaren Aufnahme in die Zellen des Tierkörpers nicht geeignet erscheinen lassen. Es hat also zunächst eine Freimachung der Nährstoffe aus den Futtermitteln und die Überführung in eine für die Aufnahme in den Säftekreislauf des Körpers und in die Körperzellen brauchbare Form stattzufinden, welchem Zwecke der Verdauungskanal der Tiere dient. Mechanische und chemische Vorgänge vielfältiger Art bewerkstelligen die Lösung dieser Aufgabe im Verdauungstraktus.

Was zunächst die Mechanik der Verdauung betrifft, so wird das Futter mit den Lippen oder den Zähnen erfaßt, mittels der Zunge in der Maulhöhle hin und her bewegt und zwischen den Reibflächen der Zähne mehr oder minder stark zermalmt. Hierbei erfolgt eine Mischung und Durchsaftung des Futters mit dem Speichel, es wird schlüpfrig. Der mit Hilfe der Zunge, der Zähne und des harten Gaumens geformte Bissen gelangt unter Verschluß des Kehldeckels in den Schlundkopf und durch reflektorische Zusammenziehungen der Schlundmuskulatur in den Magen.

Bei den mit Vormägen (Wanst, Haube, Blättermagen) ausgestatteten Haustieren, den Wiederkäuern, gelangt das sehr oberflächlich gekaute, feste Futter in den ausgedehnten Pansen bzw. die Haube. Durch teilweise Zusammenziehungen und Wiedererschlaffung der Muskulatur des Pansens erfolgt eine starke Durchmischung und Durchweichung des Futters mit dem aufgenommenen Wasser und Speichel. Einige Zeit (längstens 1 Stunde) nach der Nahrungsaufnahme wird durch starke Zusammenziehungen der Pansen- und Haubenmuskeln sowie der Bauchmuskeln bei festgestelltem Zwerchfell und nach vorhergegangener tiefer Inspiration jeweils ein Bissen aus dem Mageninhalt in den Anfangsteil des an der Grenze von Pansen und Haube einmündenden Schlundes geschoben und durch antiperistaltische Bewegungen[1]) desselben, also auf dem Wege eines physiologischen Erbrechens, in die Maulhöhle zurückgeschleudert. Hier wird der Bissen nun stark eingespeichelt und sorgfältig gekaut (50—100 Sekunden) bis zur fast vollständigen Verflüssigung (Wiederkauen). Die verflüssigte

[1]) Wellenförmige, vom Magen gegen die Maulhöhle zu gerichtete Bewegungen.

Digitized by Google

Masse nimmt ihren Weg durch die Schlundrinne und ihre Fortsetzung auf dem Boden des dritten Magens in den vierten Magen, den Labmagen, in den ja flüssige oder halbflüssige Massen teilweise schon unmittelbar gelangen. Die groben Teile des Bissens werden jedoch zwischen den mit verhornten Epithelien bedeckten Blättern des Blättermagens zurückgehalten und zerrieben, um dann erst in den Labmagen befördert zu werden. Hier im vierten Magen, der dem einfachen

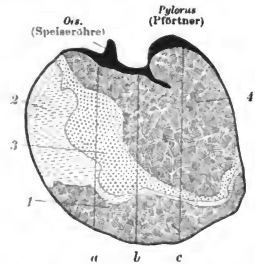


Abb. 28. Längsschnitt durch den gefrorenen Magen eines Pferdes, welches *1* Heu, *2* gewöhnlichen Hafer, *3* blaugefärbten Hafer, *4* Heu erhalten hatte. Die drei parallelen Linien geben die Lage der Querschnitte Abb. 30*a*, *b*, *c* an.

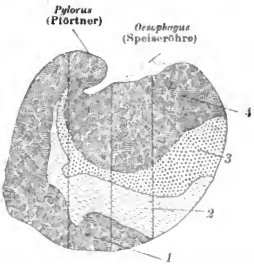


Abb. 29. Oberflächenansicht des Inhaltes desselben Magens nach dem Abziehen der zwerchfellseitigen Magenwand.

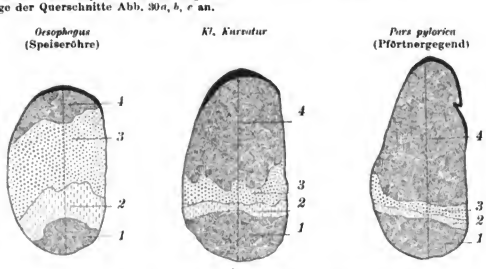


Abb. 30. Querschnitt durch denselben Pferdemagen.

Magen der anderen Tiere entspricht, erfolgt die Durchmischung des Futters mit dem Magensafte.

Die nach und nach eintretenden Bissen entfalten den Magen unter Ausdehnung seiner Wände und drängen dabei den älteren Inhalt nach der großen Krümmung und dem sog. Pförtner zu. Sie überlagern den älteren Inhalt, gehen aber gleichzeitig zu einem kleineren Teil auch entlang der kleinen Krümmung zum Pförtnerabschnitt des Magens, den sogar ein geringer Teil bereits während der Nahrungsaufnahme wieder verläßt. Durch diese von der Schlundeinpflanzung aus fächerförmig

Digitized by Google

erfolgende Vorwärtsbewegung wird eine Übereinanderschichtung nacheinander genossener Mahlzeitanteile bewirkt (Abb. 28—30). Treffen feste Bissen auf dünnbreiigen, wasserreichen Inhalt, so dringen sie keilförmig in ihn ein oder gelangen in seine Mitte; folgt dünnbreiige Nahrung auf feste, bröckelige, so umschließt sie diese und dringt in die Spalten ein. Eine Durchmischung des Mageninhaltes findet nicht statt, wie Ellenberger und Scheunert[1]) zuerst bewiesen haben. Diese kommt erst in ganz späten Verdauungsstunden, in denen der Magen nur noch geringe wasserreiche Massen enthält, im Pförtnerteile durch die kräftigen Wellenbewegungen der Magenwand zustande (Abb. 31).

Nach einem bei den einzelnen Tiergattungen verschieden langen Verweilen des Futters gelangt dasselbe portionsweise, — meist auf Grund chemischer Reize, seltener durch mechanische von der Magen- oder Zwölffingerdarmschleimhaut aus, — durch die mehr oder weniger fest verschlossene Magen- und Darmpforte (Pylorus) hinüber in den Dünndarm. Hier unterliegt der Futterbrei einer Durchmischung mit weiteren Verdauungssäften, dem Darmsaft, der Galle und dem Bauchspeichel. Durch wurmartige Bewegungen des Darmes auf Grund der Zusammenziehungen seiner Längs- und Kreismuskellagen werden die verbliebenen Futtermassen in verlangsamter Bewegung weiter durch den Dickdarm und den Anfangsteil des Mastdarms fortgeschoben, dessen etwas erweitertes, mit einem starken Schließmuskel versehenes Endstück die Ansammlung erheblicher Mengen dieser unverdauten oder unverdaulichen Futterreste, des Kotes, gestattet, so daß die Entfernung nur in größeren Zeitabschnitten zu erfolgen braucht

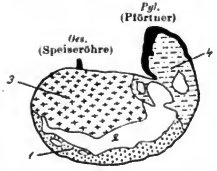


Abb. 31. Längsschnitt durch den Magen eines Hundes, *1.* der blaues, *2.* weißes, *3.* rotes Futter gefressen hatte und drei Stunden nach Beendigung der Mahlzeit getötet worden war. *4* Antrum pylori (*4*), der Höhlung beim Pförtner, deutliche Durchmischung aller Futterarten.

Die Aufnahme von Getränken seitens der Haustiere erfolgt auf verschiedene Art, durch Einsaugen, Schlürfen, Löffeln, Eintauchen der Zunge usw., — Vorgänge, die uns hier nicht weiter interessieren.

Ist ein Teil der Nährstoffe auch in einer Form in den Futtermitteln enthalten, welche sie nach ihrer Lösung oder Verdünnung in Wasser ohne weiteres zum Übertritt in die Körpersäfte befähigt, wie das für verschiedene Salze und Zuckerarten zutrifft, so bedarf doch der größte Teil derselben neben der mechanischen Bearbeitung einer chemischen Umwandlung, um sie löslich und für den Übertritt in die Zellwände des Darmkanals brauchbar zu machen.

Diese Umwandlung vollzieht sich überwiegend unter Einwirkung der in den verschiedenen Verdauungssäften enthaltenen Fer-

[1]) Ellenberger-Scheunert, Die Mechanik des Säugetiermagens. Deutsche Landw. Presse 1920, Heft 22/23, S. 171, aus der 2. Auflage des Lehrbuches der vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere von Ellenberger-Scheunert. Verlag P. Parey, Berlin.

Digitized by Google

mente (Enzyme), d. h. eiweißartiger Substanzen, welche bei bestimmten Temperaturen andere Stoffe umwandeln und zerlegen, ohne selbst dabei eine Veränderung zu erleiden, teilweise auch unter der Einwirkung von Bakterien, die mit Futter, Wasser oder Luft in den Verdauungstraktus gelangt sind.

Angeregt durch den Anblick und den Geruch des vorgelegten Futters und weiterhin unterstützt durch den von den aufgenommenen Futterstoffen in der Maulhöhle selbst ausgehenden Anreiz kommt es seitens der verschiedenen für die Speichelproduktion bestimmten Drüsen inner- und außerhalb der Maulhöhle zur Absonderung des alkalischen Speichels, dessen Menge und Zusammensetzung nach der Tierart bzw. nach der Art und Zusammensetzung der aufgenommenen Futtermittel erheblich wechseln. Die Gesamtmenge des pro Tag abgesonderten Speichels geht bis zu 40 kg beim Pferd, bis zu 60 kg beim Rind. Neben der schon erwähnten Durchweichung und Schlüpfrigmachung des Futters sowie der Geschmacksvermittlung und Lösung leicht löslicher Stoffe im Futter, entfaltet der Speichel bei den Pflanzenfressern wie beim Menschen auch eine wichtige chemische Wirkung auf Grund der stärkeverzuckernden Eigenschaft des Fermentes Ptyalin (Speichel-Diastase). Wirkt das Ptyalin des Speichels schon im einfachen Magen bis zur völligen Neutralisierung des Speichels nach, so kommt diese Weiterwirkung natürlich in weit ausgedehnterem Maße im Pansen der Wiederkäuer zur Geltung.

Im Labmagen der Wiederkäuer wird ebenso wie im einfachen Magen der andern Haussäugetiere auf Grund der durch den Anblick und Geruch des Futters bewirkten psychischen Erregung und weiter bis zur Entleerung des Magens durch die Einwirkung bestimmter, der Nahrung entstammender chemischer Substanzen ein Verdauungsaft, der Magensaft, abgesondert und zwar in der Menge proportional der Masse der aufgenommenen Nahrung, im übrigen aber nach der in der Zeiteinheit abgesonderten Menge ebenso wie nach seinem Gehalt an wirksamen Bestandteilen verschieden je nach der Tierart und der Art und Beschaffenheit der verzehrten Futtermittel. Der Magensaft enthält neben etwas freier Milchsäure zunächst als hauptwirksamen Bestandteil Salzsäure und ein Ferment Pepsin, die in Gemeinschaft die Eiweißkörper des Futters in Peptone, in kaltwasserlösliche Verbindungen, überzuführen vermögen. Aus der Verbindung der Eiweißkörper mit Säuren entstehen im Magen sog. Syntonine (Azidalbumine), die in sauren Flüssigkeiten, wie dem Magensaft, löslich sind. Ein zweites Ferment des Magensaftes, das Labferment, bringt das Kasein der Milch vor der weiteren Einwirkung des Magensaftes auf dasselbe zur Gerinnung, während ein drittes, die Lipase, spaltend auf die Fette wirkt. Endlich werden die in Wasser unlöslichen Erdalkalien, wie phosphorsaurer Kalk und phosphorsaure Magnesia, von der Salzsäure des Magens in Lösung gebracht und auf diese Weise zum Beispiel auch die anorganischen Salze aus den verzehrten Knochen bei den Fleischfressern entfernt. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung für das Befinden der Tiere im allgemeinen wie im besonderen auch für den weiteren Verlauf des

Digitized by Google

Verdauungsvorganges ist die desinfizierende, die keimhemmende und keimtötende Einwirkung, welche der Magensaft dank seines verhältnismäßig hohen Gehaltes an Salzsäure ausübt, so daß vor allem übermäßige oder gefährliche Gärungsprozesse sich im Darm nicht entwickeln können. Inwieweit der Magensaft auch eine wichtige Rolle bei der Lockerung oder Lösung der Verbindungen von Eiweißkörpern mit anorganischen Salzen spielt, bedarf noch der Klärung.

Der saure Futterbrei tritt nun nach einem bei den verschiedenen Tiergattungen verschieden langen Verweilen im Magen allmählich bzw. portionsweise in den Dünndarm (Zwölffingerdarm) über, wo er der Einwirkung dreier weiterer Verdauungssäfte, des Bauchspeichels, der Galle und des Darmsaftes, unterliegt, welche unter der Anregung der aus dem Magen übergetretenen Futterstoffe zur Absonderung bzw. zu vermehrter Absonderung gelangen.

Auf die Absonderung des alkalischen Bauchspeichels, dessen Zusammensetzung und Konsistenz bei den verschiedenen Tierarten wechselt, dessen Menge und Gehalt an den wichtigsten drei Fermenten aber auch nach der Eigenart der in den Darm eingetretenen Futterstoffe entsprechend verschieden ist, wirken besonders die Salzsäure und das Fett, ferner das Wasser des aus dem Magen herübergeschobenen Futterbreies ein. Neben einem Ferment, das Milch zur Gerinnung bringt, enthält der Bauchspeichel zunächst ein weiteres, das sehr schnell und energisch verzuckernd auf rohe und gekochte Stärke einwirkt. Ein auf Eiweißkörper wirkendes Ferment, das Trypsin, veranlaßt bei alkalischer (im Gegensatz zur Pepsin-Salzsäure-Wirkung im Magen) Reaktion die Umwandlung in Peptone und Albuminosen und spaltet auch nichteiweißartige N-haltige Stoffe aus dem Eiweiß ab, die weiterhin im Darm noch weiter abgebaut werden. Das Ferment Steapsin endlich wirkt spaltend auf die Fette ein, indem es dieselben teilweise in Glyzerin und freie Fettsäuren zerlegt, und bewirkt in dem alkalischen Darminhalt eine Zerstäubung der Fette in feinste Tröpfchen, eine Emulsion, die noch besonders unterstützt wird durch die entstehenden (durch Verbindung der freien Fettsäuren mit Alkalimetall) und sich in feinen Schichten um die Fettröpfchen lagernden Seifen.

Unterstützt und ergänzt wird die Wirkung des Bauchspeichels von der alkalischen Galle, deren Absonderung zwar den sonstigen Funktionen der Leber entsprechend ständig stattfindet, aber durch Reizung der sekretorischen Nerven der Leber von der Darmschleimhaut aus und Einwirkung des Fettes und des Eiweißes des Futterbreies starke Anregung erfährt. Die Galle ist bei den verschiedenen Tiergattungen von verschiedener Zusammensetzung und wechselt auch in der Konzentration (Vorhandensein oder Fehlen einer Gallenblase). An erster Stelle hilft sie bei der Fettverdauung mit, indem sie sehr energisch Fett emulgiert, die fettspaltende Wirkung des Bauchspeichels vermehrt und das fettspaltende Ferment desselben, das oft als Vorstufe des Fermentes als sog. Zymogen zur Abscheidung gelangt, in das wirksame Steapsin überführt. Auch die Wirksamkeit des eiweißlösenden Trypsins wird bei Anwesenheit von Galle sehr erheblich (nach

Digitized by Google

Hagemann um 25%) vermehrt; in gleicher Weise geht die Verzuckerung der Stärke durch den Bauchspeichel in energischerer Weise vor sich. Weiterhin wirkt die Galle fäulniswidrig und anregend auf die Darmbewegung; auch für die Resorption der Fette fällt ihr, wie hier bemerkt sein mag, eine unterstützende Rolle zu.

Der den Lieberkühnschen und Brunnerschen Drüsen entstammende Darmsaft wird auf Grund des durch den Speisebrei verursachten Reizes abgesondert und ist weder hinsichtlich der Menge noch der Art der in ihm enthaltenen Fermente konstant. Im ganzen hat er dieselbe Funktion wie der Bauchspeichel, nur in geringerem Umfange. Verschiedene seiner Fermente wirken besonders auf die noch im Darm verbliebenen Kohlehydrate ein, und ein in ihm gefundener Körper, die Enterokinase, führt das verschiedentlich an Stelle des Trypsins abgesonderte Zymogen in das eiweißlösende Trypsin über und unterstützt also auch auf diese Weise die Eiweißverdauung. Eines der in der Darmschleimhaut gebildeten Fermente, das Erepsin, soll Peptone und Albumosen weiter in Aminosäuren spalten.

Der Vorgang der durch die Verdauungssäfte bewirkten Darmverdauung im Zusammenhang betrachtet, stellt sich folgendermaßen dar: die Salzsäure des aus dem Magen in den Darm übergetretenen Futters wird durch die Einwirkung der gallensauren (Na) Salze neutralisiert, die frei gewordenen Gallensäuren und der Gallenfarbstoff fallen aus, desgleichen die in dem alkalischen Darmsafte unlöslichen Syntonine, und durch den Niederschlag wird auch das Pepsin mit ausgefällt und die Verdauungsflüssigkeiten des Darmes vermögen in der geschilderten Weise ihre Wirksamkeit auf Eiweiß, Fett und Kohlehydrate zu entfalten. Dabei kommt die außerordentliche Zweckmäßigkeit der Verdauungseinrichtungen zur Geltung, nach welcher der Fermentgehalt in Art und Menge sich den jeweiligen Anforderungen für die chemische Verarbeitung des Futterbreies anpaßt, die drei Verdauungssäfte des Darmes sich gegenseitig ergänzen und unterstützen und vom Darm aus unter Umständen sogar die Übernahme der Futtermengen aus dem Magen geregelt wird durch reflektorische Schließung des Pylorus bei Eintritt zu großer Mengen sauren Mageninhalts in den Zwölffingerdarm.

Bisher haben wir bei der Besprechung des Chemismus der Verdauung nur der Wirksamkeit der Verdauungssäfte gedacht. Es sind jedoch auch Bakterien in ausgedehntem Maße an der Verdauungsarbeit beteiligt, vor allem in den Vormägen, erstlich im Wanst der Wiederkäuer, dann aber auch im Darm, besonders im Dickdarm, in welchen Organen die Futtermassen längere Zeit bei Körperwärme und Anwesenheit von Wasser lagern, wodurch Veranlassung zu mehr oder minder umfangreichen Gärungs- und Fäulnisprozessen geboten ist. Unter dem Einfluß der Bakterien werden hier teilweise Eiweißkörper peptonisiert, teilweise auch weiter in Aminosäuren und aromatische Körper zerspalten, welch letztere den charakteristischen Geruch der Fäkalien veranlassen.

Digitized by Google

Manche der Bakterien vermögen auch vermutlich unter Zuhilfenahme stickstoffreier Stoffe Amide zu Eiweiß zu verarbeiten, das für den Körper verwertet werden kann, eine Tätigkeit, durch die sie unter Umständen bei der Ernährung der Wiederkäuer von großer Bedeutung zu werden vermag (s. S. 78). Auch die Kohlehydrate werden in verschiedenster Art verwandelt und zersetzt, und eine besonders wichtige Rolle spielt die Bakterientätigkeit für die Verdauung der Rohfaser, aus der sie den Zellinhalt für die Einwirkung der Verdauungsflüssigkeiten bloßlegt. Bei der Zersetzung der stickstoffreien Extraktstoffe bzw. der Kohlehydrate entstehen neben Milchsäure, Buttersäure usw. gasförmige Produkte, teilweise in großer Menge Kohlensäure, Wasserstoff, Sumpfgas, letzteres in besonders großen Mengen, im Pansen des Rindes. Allzu großen Umfang der Fäulnis- und Gärungsvorgänge im Dickdarm verhindern die dort zur Bildung gelangenden antiseptischen Körper nach Art der Karbolsäure und der Kresole.

Wenn nun auch die Bakterien durch die erwähnte Aufschließung der in der Rohfaser enthaltenen Nährstoffe eine sehr wichtige und nutzbringende Rolle bei den Verdauungs- und Ernährungsvorgängen spielen, so darf man dabei nicht vergessen, daß durch weitgehende Zersetzung der stickstoffreien Stoffe und teilweise auch des Eiweißes und durch den bedeutenden Verbrauch an Nährmaterial für den Bedarf des bakteriellen Lebens dem Tierkörper Nährstoffe in sehr erheblicher Menge entzogen werden.

In den Verdauungseinrichtungen und dem Verdauungsvermögen der einzelnen Tiergattungen bestehen entsprechend der Art der von Natur aus für sie bestimmten Nahrung bedeutende Unterschiede: Je mehr Pflanzennahrung, je umfangreicher und rohfaserreicher dieselbe, desto länger und umfangreicher auch der Darmkanal bzw. desto länger das Verweilen der Futtermengen im Verdauungstraktus, und umgekehrt. So verhält sich die Länge des Verdauungsschlauches zur Körperlänge[1]) zum Beispiel beim Hund wie 5:1, beim Pferd wie 12:1, beim Schwein wie 14—16:1, beim Rind wie 20:1 und bei Schaf und Ziege wie 26—28:1; ähnlich sind die Verhältnisse bezüglich des Fassungsvermögens des Magens und Darmes bei den genannten Tiergattungen und hinsichtlich der Aufenthaltsdauer der Futtermassen im Verdauungsschlauche der Tiere gelagert, so daß zum Beispiel die unverdauten Reste des Futters beim Schwein schon nach durchschnittlich 36 Stunden, beim Rind und Schaf erst nach 72—96 Stunden den Körper verlassen. Auch die verschiedene Konsistenz des Kotes, die bei den Pferden, Schafen, Ziegen eine mehr trockene, bei den Rindern eine weichbreiige, bei den Schweinen eine nahezu breiige und bei den Fleischfressern eine mehr trockene bis harte ist, weist, abgesehen von seiner Zusammensetzung, auf die Verschiedenartigkeit der Verdauungsvorgänge und die verschiedene Energie im Resorptionsprozesse bei den verschiedenen Tiergattungen hin.

[1]) Von der Nasenspitze bis zum After.

Digitized by Google

Um für die Ernährung der Körperzellen nutzbar sein zu können, müssen die bei der Verdauung gelösten, verflüssigten und fein zerteilten Nährstoffe aus dem Verdauungsschlauche in den Säftekreislauf des Körpers überführt werden, es muß eine Resorption derselben stattfinden.

Zu einer solchen kommt es, zumal für Wasser, Salz- und Zuckerlösungen bereits im Magen; die überwiegende Menge der Nährstoffe gelangt aber im Dünndarm zur Aufnahme. Die Resorption des Wassers, der löslichen Salze, der Zuckerarten und der Lösungen bzw. Spaltungsprodukte des Eiweißes erfolgt auf dem Wege der Diffusion bzw. unter dem Einflusse des Protoplasmas der Schleimhautepithelien sowie unterstützt von den Zusammenziehungen der Darmzotten direkt in die Gefäße dicht unter der Oberfläche des Verdauungsschlauches und nicht in die dort gleich zahlreich gelagerten Lymphgefäße und Lymphkapillaren. Bezüglich der Resorption des Eiweißes herrscht übrigens noch keine volle Klarheit. Das Zottenepithel soll in der Lage sein, auch genuines, das ist nicht peptonisiertes Eiweiß, aufzunehmen und in die Lymphbahnen bzw. das Blut abzuführen; in der Hauptsache werden aber Peptone oder deren durch das (aus der Darmschleimhaut stammende) „Erepsin"-ferment bewirkte Spaltungsprodukte (Aminosäuren) von dem Protoplasma der Epithelien übernommen. Fett soll teilweise als Neutralfett in feinster Verteilung von den Epithelzellen der Zotten aufgenommen und der Lymphe zugeführt werden. In der Hauptsache nimmt man aber eine völlige Spaltung und Lösung des gesamten in den Darm gelangten Fettes und lediglich die Resorption der Spaltungsprodukte von Fettsäuren seitens der Darmepithelien an.

Letzteren obliegt übrigens bei der Überführung der Nährstoffe ins Blut noch eine weitere sehr umfangreiche Tätigkeit: Peptone oder deren Spaltungsprodukte, Maltose sowie freie Fettsäuren werden von den Zellen übernommen, und doch findet sich im Blute (und in der Lymphe) nur genuines Eiweiß, Traubenzucker und Neutralfett, — eine Tatsache, die nur aus einer **Umarbeitung** der aufgenommenen Stoffe durch das lebende Zellprotoplasma auf dem Wege des Wiederaufbaues (der „Synthese") zu erklären ist.

Neben den für den Körper benötigten Nährstoffen wird, um das noch ergänzend zu bemerken, übrigens auch ein Teil bzw. Bestandteile der Verdauungssäfte wieder resorbiert.

Den Vorgang der chemischen Verarbeitung der Nahrungsbestände im tierischen Organismus in der Weise, daß sie Zwischenbestandteile des Körpers selbst werden, bezeichnen wir als **Assimilation.**

V.

Welche **Bedeutung** haben nun im einzelnen die im Verdauungskanal zur Aufnahme gekommenen, d. h. **verdauten Nährstoffe** für den Tierkörper, bzw. welche **Verwendung** findet dieses mittels des Blutes in die Körpergewebe beförderte Nährmaterial dort?

Digitized by Google

In welcher Weise wird die Zufuhr der für die Erhaltung des Tierkörpers und vor allem für die Produktion benötigten Nährstoffe mit den Futtermitteln am zweckmäßigsten **bemessen und durchgeführt?**

A.

Wenn wir zur ersten Frage Wasser und Mineralstoffe bei der Besprechung vorwegnehmen wollen, so ist zunächst bezüglich des **Wassers** zu sagen, daß es in Form der verschiedenen Körperflüssigkeiten die Kauarbeit und das Abschlingen des Futters erleichtert bzw. bei der Lösung, Verdauung und Überführung der Nährstoffe in die Körpersäfte sowie als Transportmittel des Nährmaterials in den Blut- und Lymphbahnen eine hervorragende Rolle spielt. Auch bei der Wärmeausfuhr ist es in sehr erheblichem Maße beteiligt. Ungenügende Wasserzufuhr ruft deshalb auch mehr oder minder starke Störungen im Stoffwechsel sowohl wie im Allgemeinbefinden hervor. Dem (in den Pflanzenzellen enthaltenen, gebundenen) Vegetationswasser wird ein günstiger Einfluß auf den Eiweißverbrauch nachgesagt.

Über die Rolle, welche die einen notwendigen Bestandteil der Zellen und Organe bildenden und dem Verbrauch im Stoffwechsel unterliegenden **Mineralstoffe** bei der Ernährung spielen, sind wir im einzelnen noch nicht hinreichend aufgeklärt. Vor allem sind sie u. a. von physikalischer Bedeutung für die Diffusion der Flüssigkeiten im Körper; eine ihrer wichtigsten Aufgaben liegt in der Regelung des osmotischen Druckes der Zellsäfte und der interzellulären Säfte. Im Leben des Zellkernes spielen die Mineralstoffe zweifellos eine mehr oder minder bedeutsame Rolle. Von hervorragender Bedeutung für die gesamten Lebensprozesse bzw. für bestimmte Funktionen und Organe sind vor allem Kochsalz (Förderung des Stoffwechsels), dann die Kalk-, Magnesia-, Phosphorsalze (Knochen), Eisen (Hämoglobin) usw.

Wasser und Mineralstoffe werden — soweit letztere in Frage kommen, von auf sehr mineralstoffarmen Böden oder in sehr trockenen Sommern gewachsenen Futtermitteln abgesehen — im allgemeinen genügend in der gewöhnlich gereichten Nahrung enthalten sein.

Den uns im besonderen interessierenden **organischen Nährstoffen** Eiweiß, Fett und Kohlehydraten im weiteren Sinne kommen eine Reihe gemeinsamer und spezieller Aufgaben zu:

1. Die **gemeinsamen Aufgaben** werden am besten bei den auf Erhaltungsfutter gesetzten ausgewachsenen Individuen zutage treten: Da die Körpertemperatur unserer Haustiere ständig gleich und höher ist als die ihrer Umgebung, so wird beständig Wärme abgegeben und deshalb auch Wärmeproduktion zu erfolgen haben. Dabei werden kleinere Tiere, die eine im Verhältnis zu ihrem Gewichte größere Oberfläche besitzen als große, verhältnismäßig größere Wärmeverluste haben als letztere. Des weiteren sind auch ohne Produktion (Leistung), bei Erhaltungsfutter, für die bloße Lebenstätigkeit stets bestimmte Mengen von Kraft (Atmung, Herz, Verdauungsorgane, Tätigkeit der

Digitized by Google

willkürlichen und unwillkürlichen Muskeln und des Nervensystems erforderlich[1]).

Die Erzeugung dieser **Kraft und Wärme** — welch letztere ja auch eine Form der Kraft (potentielle Energie) darstellt, wie anderseits schließlich jede im Körper aufgewendete bzw. erzeugte Kraft in Form von Wärme in Erscheinung tritt — geschieht durch Verbrennung in den Zellen enthaltener, aus dem Blute entnommener organischer Stoffe. Der Verbrennung der Stoffe geht eine vermutlich unter Mithilfe von Fermenten statthabende Spaltung voraus. Der Körper vermag innerhalb — nach den verschiedenen Tiergattungen verschiedener — Grenzen sein Wärmebedürfnis ebenso durch Verbrennung von Eiweiß wie von Kohlehydraten und Fetten zu decken[2]). Für die Praxis ist es natürlich nicht gleichgültig, welcher Nährstoff die Wärmequelle bildet, und es werden in der Hauptsache die dem Eiweiß und Fett gegenüber billigen Kohlehydrate diese Aufgabe in ausgedehnter Weise zu erfüllen haben.

Aber auch für bestimmte Zwecke der Produktion ist teilweise eine gegenseitige Vertretung der organischen Nährstoffe möglich:

So vermögen für die von Zugtieren zu leistende **Arbeit** ebensowohl Eiweiß wie Fett und Kohlehydrate die Quelle der Muskelkraft zu bilden. Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird auch hier (für Arbeit) niemand das teure Eiweiß als Hauptproduktionsfutter verwenden. Unter gewöhnlichen Ernährungsverhältnissen werden in erster Linie Kohlehydrate und Fette des Futters zur Krafterzeugung herangezogen. Eiweiß wird hierzu nach Kellner nur insoweit verwendet, als es auch bei voller Ruhe des Tieres dem Zerfall unterliegt[3]).

Auch die **Fettbildung** im Tierkörper vermag aus Fett, Kohlehydraten und nach Pettenkofer, Voit und der Voitschen Schule,

[1]) Die sog. „energetischen" Arbeiten, unter denen man jede Leistung des Tierkörpers im Sinne von Kraftentwicklung und Wärmeerzeugung versteht.

[2]) Das Gesetz von der **„Isodynamie"** (Rubner) der Nährstoffe: Es besagt, daß die organischen Nährstoffe sich in energetischer Beziehung vollwertig vertreten können entsprechend dem von ihnen dargestellten Energiegehalte oder, da wir gewöhnlich den Energiegehalt durch Überführung der chemischen Energieform in Wärme bestimmen und in Brennwerten (Kalorien) ausdrücken, im Verhältnis ihres Brennwertes.

Von dem Standpunkt (Brennwert) aus wäre also nicht das Eiweiß der hervorragendste Nährstoff, sondern das Fett, das auf die Gewichtseinheit über das Doppelte an Energie darbietet als Eiweiß; von anderem Gesichtspunkte aus aber die Kohlehydrate, weil sie infolge ihrer leichten Löslichkeit am schnellsten bereit sind, ihren Energiegehalt dem Organismus für seine Leistungen zur Verfügung zu stellen.

Dabei ist noch zu bemerken, daß den Eiweißkörpern hinsichtlich der Bestreitung der energetischen Ausgaben im Körperhaushalte ein im Verhältnis zu ihrem Brennwert sogar etwas geringerer Wert gegenüber den Fetten und Kohlehydraten zuzukommen scheint, insofern ihre Aufnahme (Verdauung) die doppelte Stoffwechselsteigerung (energetische Ausgaben) wie bei den anderen Nährstoffen auf die Gewichtseinheit hervorruft. (Nach Caspari.)

[3]) Wenn auch im ganzen keine Arbeit auf Kosten des Eiweißes geleistet werden soll, so bedarf, um das gleich hier zu bemerken, natürlich doch der Organismus zur Vollziehung der Arbeit ausreichend eiweißreicher Muskelzellen und deshalb zur Erhaltung derselben auch nach dieser Richtung einer entsprechenden Mindestmenge von Eiweiß in der Nahrung (vgl. dazu S. 75/76).

Digitized by Google

Fr. Hofmann[1]) u. a., aus Eiweiß zu erfolgen. Allerdings können sich dabei die drei organischen Nährstoffe, infolge der hohen Verdauungsarbeit vor allem für die Kohlehydrate, nicht gleichwertig auf die Gewichtseinheit vertreten. Aus Nahrungsfett wird ungefähr die 2,2fache Menge Körperfett gebildet wie bzw. aus Stärke; Eiweiß erreicht in seinem Fettbildungsvermögen bestimmt nicht ganz die Stärke.

Auch für die Produktion von Fett werden die hierzu nötigen N-freien Nährstoffe natürlich aus Ersparnisrücksichten im allgemeinen möglichst in Gestalt von Kohlehydraten zugeführt, um so mehr als der Fettbedarf der Tiere (mit Ausnahme ganz junger Tiere; Milch!) im Verhältnis zur Gesamtmenge der Nährstoffe im ganzen kein großer und in den für gewöhnlich verabreichten Futtermitteln auch zumeist Fett in hinreichenden Mengen enthalten ist.

2. Der sog. Ersatzstoffwechsel bei Erhaltungsfutter zerfällt in Kraft- und Wärmestoffwechsel, welcher dem Ersatz der aufgespeicherten, durch die Tätigkeit der Gewebsteilchen verlorengegangenen Energiemengen dient, und in den eigentlichen Ersatzstoffwechsel im engeren Sinne, der den Ersatz der bei der Gewebstätigkeit abgenutzten Teilchen der lebenden Substanzen zum Ziele hat.

a) Beim Kraft- und Wärmestoffwechsel können sich nun, wie wir schon wissen, die drei organischen Nährstoffe bei den verschiedenen Tierarten innerhalb gewisser Grenzen gleichwertig ersetzen. Beim **Ersatzstoffwechsel im engeren Sinne** dagegen, bei dem organische und anorganische Nährstoffe zur Geltung kommen, sehen wir den **N-haltigen Verbindungen** eine **spezielle Aufgabe** zugeteilt: Das lebende Gewebe besteht in der Hauptsache aus N-haltigen Verbindungen, im besonderen Eiweißverbindungen. Solche Eiweißverbindungen gehen aber unaufhörlich durch den Stickstoffwechsel der einzelnen Zellen im Organismus zu Verlust. Es handelt sich hier um die Verluste durch Haare, Wolle, Hörner, Klauen, Speichel, durch Abschilferung des Epithels der Haut und des Verdauungskanals, durch die Bildung von Schweiß und anderen Drüsenabsonderungen, besonders denen der Verdauungsdrüsen und der Geschlechtsorgane, — Verluste, die Rubner unter dem Namen der sog. „Abnutzungsquote" zusammengefaßt hat. Ohne Zufuhr von organischem N in einer Form, aus welcher der Körper **Eiweiß** aufzubauen vermag, ist deshalb auch ein entsprechender Ersatzstoffwechsel in engerem Sinne nicht möglich.

Die Menge Eiweiß, welche (bei Erhaltungsfutter) notwendig ist, um die „Abnutzungsquote" zu ersetzen und das Stickstoffgleichgewicht im Körper (wobei nicht mehr Stickstoff im Harn und Kot zur Ausscheidung gelangt, als in der aufgenommenen Nahrung

[1]) Die beweisenden Versuche Pettenkofer-Voits und Fr. Hoffmanns sind von Pflüger als nicht beweiskräftig bezeichnet worden. Ein nach jeder Richtung unanfechtbarer Beweis für die Entstehung von Körperfett aus Nahrungseiweiß erscheint bisher nicht erbracht, doch ist die Annahme der Fettbildung aus Eiweiß mit einem Kohlehydrat als Zwischenstufe sehr naheliegend und wahrscheinlich (F. Honcamp).

Digitized by Google

enthalten ist) aufrechtzuerhalten imstande ist, nennt man das „physiologische Eiweißminimum". Da das „physiologische Eiweißminimum" nach den vorliegenden Untersuchungen meist beträchtlich größer ist als die „Abnutzungsquote", so ergibt sich, wie Caspari meint, daraus wohl mit Recht die Folgerung, daß das Eiweiß, mit dem sich der Organismus unter gewöhnlichen Umständen ins Gleichgewicht zu setzen vermag, auch noch andere — uns unbekannte — Funktionen erfüllen muß, als nur die Abnutzungsquote zu ersetzen.

Im übrigen mag auch an dieser Stelle schon darauf verwiesen werden, daß der Eiweißgehalt der Nahrung auch auf die Menge der aus der Gesamtnahrung aufgenommenen Nährstoffe von Einfluß ist, insofern die Verdaulichkeit des Gesamtfutters (vgl. auch S. 79, 80, 81) durch das in bestimmter Menge vorhandene Eiweiß eine günstige Beeinflussung erfährt und die Futtermischung durch einen bestimmten Gehalt an Eiweiß hinreichend schmackhaft wird.

b) Ähnlich wie für den engeren Ersatzstoffwechsel bei Erhaltungsfutter hat das **Eiweiß** aber **auch bei** der **Produktion** (N-haltiger Stoffe) im Tierkörper **besondere Aufgaben** und ist in Erfüllung derselben durch nichts zu ersetzen:

Im Gegensatz zum Ersatzstoffwechsel sprechen wir auch von Ansatzstoffwechsel, durch den organische Substanz im Tierkörper zur Bildung gelangt, die nicht als Ersatz anzusprechen ist und auch nicht zu augenblicklicher Verwendung durch den Körper herangezogen wird. Der Ansatzstoffwechsel äußert sich als Anwuchsstoffwechsel und als Maststoffwechsel. Für letzteren, für den Aufbau tierischen Fettes, können, wie wir wissen, alle drei Nährstoffgruppen, Fett, Kohlehydrate und mit höchster Wahrscheinlichkeit auch das Eiweiß (S. 74/75), Verwendung finden, wobei natürlich im wirtschaftlichen Interesse an erster Stelle die Kohlehydrate für diesen Zweck herangezogen werden. Anders verhält es sich mit dem **Anwuchsstoffwechsel.** Dabei wird N-haltige tierische Substanz erzeugt, zu der das Material aus dem Säftestrom des Organismus entnommen wird. Hierher zählen drei verschiedenartige physiologische Vorgänge: der **Zuwachs** (Zellbildung) des in der Entwicklung begriffenen Tieres, die Ernährung bzw. Ausbildung der **Frucht** und endlich die Produktion von **Milch.** In allen drei Fällen müssen die zur Produktion erforderlichen Mengen von Eiweiß über das Erhaltungsfutter hinaus unbedingt in der gereichten Nahrung vorhanden sein, wobei im besonderen junge, stark wachsende Individuen ein sehr ausgedehntes Eiweißbedürfnis haben.

Über den für die Produktion erforderlichen Bedarf hinaus Eiweiß zu geben, ist aber unnötig und vor allem auch unwirtschaftlich, da ja dort, wo es sich nicht um die Erzeugung von N-haltigen Produkten handelt, die verschiedenen Aufgaben ebenso gut wie vom Eiweiß auch vom Fett und vor allem von den billigeren Kohlehydraten übernommen werden können.

Da das Eiweiß in den Futtermitteln erheblich teurer bezahlt werden muß als die Kohlehydrate, so hat der Landwirt also ein sehr

Digitized by Google

bedeutendes praktisches Interesse daran, den Eiweißanteil in der Nahrung jeweils nicht über das für den im Einzelfalle fraglichen Produktionszweck unbedingt nötige Maß steigen zu lassen; vielmehr müssen für alle Produktionszwecke, welche in gleicher Weise durch N-freie Nährstoffe erfüllt zu werden vermögen, vor allem die Kohlehydrate in entsprechendem Maße herangezogen werden, wenn die Fütterung nicht ohne Zwang kostspielig sich gestalten soll. Dies um so mehr, als durch Versuche erwiesen ist, daß durch angemessene Verabfolgung von N-freien Nährstoffen, von Kohlehydraten oder Fett, der Zerfall von Eiweiß im Körper herabgemindert werden kann, die Zufuhr dieser Stoffe also eiweißsparend wirkt. Nach dem früher Angeführten wird sich also für das Erhaltungsfutter und im besonderen für Mast- und Arbeitstiere ein bedeutender Anteil der Nahrung in Form von N-freien Nährstoffen, besonders von Kohlehydraten, verabreichen lassen; wachsende Tiere, zumal auch wachsende Masttiere, trächtige und milchende Tiere werden dagegen einen erheblich höheren Eiweißbedarf haben[1]).

c) Ungenügend geklärt ist bis heute noch die Rolle der N-haltigen Verbindungen **nicht eiweißartiger Natur,** vor allem der sog. Amide, hinsichtlich ihres Wertes für die Bildung von Eiweiß im Körper. Auf keinen Fall sind sie ohne weiteres und bei allen Tiergattungen als dem Eiweiß gleichwertig anzusehen. Unter Umständen vermögen sie jedoch bei bestimmten Tiergattungen in einem an Eiweiß armen Erhaltungsfutter und bis zu gewissem Grade wohl auch im Produktionsfutter mehr oder minder Bedeutung zu gewinnen, insofern sie neben Entfaltung einer eiweißsparenden Wirkung als Bausteine für den Aufbau tierischen Eiweißes dienen können, vorausgesetzt, daß die fehlenden Bausteine aus dem Futter ergänzt werden können[2]).

[1]) Dabei soll allerdings der Hinweis nicht vergessen werden, daß ein Futter, dessen Eiweißgehalt sich der unteren zulässigen Grenze nähert, unter Umständen seine erheblichen Bedenken hat. Der mit entsprechendem Eiweißgehalt der Nahrung verbundene erhöhte Stoffwechsel (S. 74) ist bei ausreichender Ernährung vermutlich für Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit des Organismus von hohem Werte. Wie die Schädigungen durch zu schmale Eiweißrationen unter Umständen erst nach Jahren sich geltend machen, dafür hat Haecker (nach Caspari) einen interessanten Beleg erbracht: Die Kühe an der Versuchsstation Minnesota wurden in zwei Gruppen geteilt, von denen die eine Gruppe eiweißarm, die andere eiweißreich ernährt wurde, und zwar während dreier Jahre. Am Ende des zweiten Jahres bestanden noch keine wesentlichen Differenzen zwischen beiden Gruppen; zu Beginn des dritten Jahres verfielen jedoch die eiweißarm ernährten Tiere zusehends, so daß ihre Eiweißration erhöht werden mußte. Forster macht darauf aufmerksam, daß eine zu eiweißarme Ernährung auch die Widerstandsfähigkeit, hauptsächlich gegen Infektionskrankheiten, herabsetzen könne.

[2]) Die Eiweißkörper sind im wesentlichen aufgebaut aus Aminosäuremolekülen, von denen zahlreiche in eigentümlicher Bindung zu außerordentlich großen Gruppen zusammengeschweißt sind. Fehlen nun eine oder mehrere dieser Aminogruppen, so ist der betreffende N-haltige Nährstoff nicht imstande dem Tierkörper das ihm eigentümliche Eiweiß zum Aufbau seiner Körperzellen zu liefern. Bis zu einem gewissen Grade scheint sich allerdings der Organismus in diesem Falle helfen zu können, indem er wenigstens die einfachen Aminosäuren aus Ammoniak und stickstoffreien Stoffen aufzubauen vermag, so daß er vielleicht unter Umständen auch bei Fehlen eines derartigen Bestandteiles sein

Digitized by Google

Grundlegende Verschiedenheiten bezüglich des Wertes der N-haltigen Verbindungen nichteiweißartiger Natur für die Bildung von Eiweiß im Tierkörper scheinen zwischen einmägigen Tieren und den Wiederkäuern zu bestehen. Während nach den Forschungen E. Abderhaldens[1]) von einmägigen Tieren Harnstoff nicht zu Aminosäuren bzw. zu Eiweiß aufgebaut (synthetisiert) werden kann, wird nach den Versuchen von W. Völtz[2]) an wachsenden Tieren (Lämmern) der Harnstoff durch die Bakterien des Verdauungsapparates, speziell des Wanstes, zum Aufbau von Eiweiß verwendet. Dieses Eiweiß der im Darm abgestorbenen Bakterienleiber wird dann zu 80—90% vom Darm resorbiert. Nach dem Ausfall der Völtz'schen Versuche hat der Harnstoff durchaus die Rolle des Nahrungseiweißes bei den wachsenden Wiederkäuern übernommen. Und was hiernach für den Harnstoff gewiß erscheint, gilt naheliegenderweise auch für die anderen in den Futtermitteln enthaltenen N-haltigen Verbindungen nichteiweißartiger Natur, insofern sie als Bausteine für das Bakterieneiweiß dienen können, was für die meisten dieser Stoffe zutrifft. Die von zahlreichen namhaften Forschern vertretene und verbreitete Anschauung, daß speziell die Amidsubstanzen im N-Haushalt des Körpers wertlos bzw. als N-haltige Nährstoffquelle nur in Rationen mit geringem Eiweißgehalt, und zwar lediglich für den Erhaltungsstoffwechsel von Bedeutung seien (Kellner), wäre somit hinfällig. Die Amide und ihnen gleichwertige N-haltige Verbindungen nichteiweißartiger Natur müßten vielmehr, wenn sich die Untersuchungsergebnisse Völtz' bestätigen, bei den Wiederkäuern, als dem Eiweiß in der Wirkung gleichwertig, auch dem verdaulichen Eiweiß zugezählt, der N-Gehalt der Futterrationen deshalb nach dem verdaulichen Rohprotein und nicht bloß nach dem vorhandenen verdaulichen Eiweiß bemessen werden.

Volle Klarheit in dieser bisher viel umstrittenen Frage müssen künftige Forschungen bringen.

Im übrigen beanspruchen die Amide in ihrer Wirkung insofern positives Interesse, als sie erfahrungsgemäß stark anregend auf die Drüsentätigkeit wirken und so im besonderen die Milchabsonderung günstig beeinflussen.

---

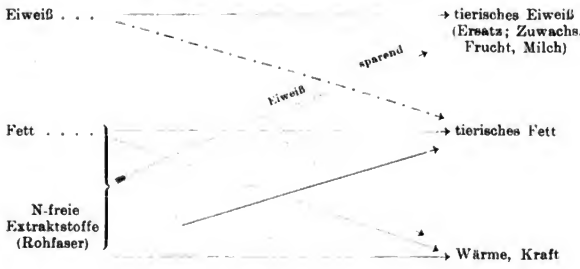
körpereigenes Eiweiß aus dem Nahrungsprotein zusammensetzen kann. Doch ist dieses Vermögen des Organismus zweifellos ein begrenztes. Das bestätigen auch die Versuche, bei denen man das Eiweiß in der Nahrung durch stickstoffhaltige, aber dem Eiweiß nicht gleichwertige Stoffe ersetzt hat. So können Leim und leimgebende Stoffe, denen zwei wesentliche Bausteine des Eiweißes, Tyrosin und Tryptophan, fehlen, nur durch Zusatz dieser Substanzen dem eigentlichen Eiweiß gleichwertig gemacht werden. Ähnlich verhält es sich mit den obenerwähnten sog. Amiden, einzelnen Bausteinen der Eiweißkörper oder kleineren Gruppen von solchen Bausteinen. Auch diese vermögen im allgemeinen dem Aufbau von Eiweißkörpern im Organismus nur zu dienen, wenn alle notwendigen Bausteine dafür vorhanden sind. Dabei gilt natürlich das Gesetz des sog. „Minimums", nach dem aus einer Mischung von vorhandenen Aminosäuren nur so viel Eiweiß gebildet werden kann, als dem im geringsten Maße vorhandenen Bausteine entspricht.

[1]) Lehrbuch der physiologischen Chemie. 3. Aufl., II. Teil, S. 207.

[2]) Über die Bedeutung der Amidsubstanzen für die Ernährung der Wiederkäuer. Mitt. d. D. L. G. 1919, Nr. 27, S. 372/375.

Digitized by Google

Wenn wir kurz die Aufgaben bzw. die Verwertung und Umsetzung der aufgenommenen Nährstoffe im Tierkörper zusammenfassend betrachten, so ergibt sich unter Anlehnung an eine zweckmäßige Darstellung von W. Günther folgendes Bild:



B.

Früher erfolgte **die Bemessung des Nährwertes der Futtermittel** ausschließlich nach dem Gehalt derselben an Rohnährstoffen. Wolff (1874) führte die Bewertung **nach verdaulichen Nährstoffen** ein, da ja doch nur die Bestandteile, welche für den Tierkörper verwertbar und assimilierbar sind, demselben von Nutzen zu sein vermögen.

Die Verdaulichkeit der Futtermittel ist eine sehr verschiedene, und im allgemeinen kann man sagen, daß dieselbe entsprechend dem Gehalt an Rohfaser fällt. Bis zu gewissem Grade ist, wie wir schon wissen, die Verdaulichkeit auch abhängig von dem Gehalte des Gesamtfutters an N-haltigen Nährstoffen; eine einseitige Anreicherung des Futters mit verdaulichen Kohlehydraten bei Gegenwart von wenig Rohprotein veranlaßt eine mehr oder weniger starke Herabminderung („Depression") der Verdauung.

Im übrigen werden dieselben Futtermittel durch verschiedene Tiergattungen nicht immer in gleicher Weise verdaut. Das stärkste Verdauungsvermögen speziell für Rauhfuttermittel (Stroh und grobes Heu) besitzen nach Kellner die Wiederkäuer und unter ihnen wieder das Rind. Das Pferd hat ein im Vergleich zum Rind schwächeres Verdauungsvermögen; noch ungünstiger für die Verwertung von Rauhfutterstoffen liegen die Verhältnisse beim Schwein. Unterschiede, die sich aus dem verschiedenen Bau des Verdauungsschlauches bzw. den verschiedenen dort für die Einwirkung der Verdauungssäfte und vor allem auch der Bakterien auf die Futtermittel gebotenen Bedingungen zwanglos erklären.

Gemäß den Versuchen Kellners kann ein ziemlich beträchtlicher Teil auch verdaulicher bzw. verdauter reiner Nährstoffe nicht für die Herstellung tierischer Erzeugnisse Verwendung finden, sondern es entstehen bei der Verdauung diesbezüglich Verluste, die durch unvollständige Ausnutzung (bzw. Verbrennung:

Digitized by Google

zum Beispiel Harnstoff) der Nährstoffe, durch Gärungsvorgänge in Magen und Darm, durch den mit den gesamten mechanischen und chemischen Verdauungsvorgängen und den sonstigen Funktionen des Tierkörpers wie der Tätigkeit des Herzens usw. verbundenen Arbeitsaufwand veranlaßt sind. So sind zum Beispiel von Kleberprotein nur 36,5 %, von Stärkemehl 53,0 % für den Ansatz im besten Falle verwendbar; 63,5 % bzw. 47,0 % gehen verloren.

Nach unseren bisherigen Darlegungen (vgl. S. 61, 64) hat das Tier zu seiner Ernährung je nach Rasse, Alter, Gewicht, Produktionszweck und sonstigen Verhältnissen eine **bestimmte Menge** der drei Hauptnährstoffe — Eiweiß, Kohlehydrate und Fett — in verdaulicher Form in **einem bestimmten Verhältnis** (Eiweiß)[1]) nötig. Diese Nährstoffe müssen, um das gleich hier mit zu erwähnen, **in einer bestimmten Menge Trockensubstanz** eingeschlossen sein, um der Nahrung einen der Bauart und Ausdehnung des Verdauungsschlauches bei der betreffenden Tierart bzw. dem Individuum angemessenen Umfang zu geben und so nicht bloß das Gefühl der Sättigung bei den Tieren zu erreichen, sondern vor allem auch die für einen entsprechenden Ablauf der gesamten Verdauungsvorgänge (Absonderung von Verdauungssäften, Bewegungen der Verdauungsorgane usw.) nötige Anregung des Verdauungstraktus zu erzielen.

In früheren Futternormen schrieb man dem Körpergewicht entsprechend bestimmte Mengen von verdaulichem Eiweiß, Kohlehydraten und Fett in der Futtermischung für bestimmte Tiergattungen und Verwendungszwecke vor. Heute ist durch die Einführung der Kellnerschen Stärkewerte (vgl. u. S. 81) eine Vereinfachung insofern eingetreten, als hierbei nur mehr für bestimmte Zwecke eine bestimmte Menge von Stärkewert als notwendig bezeichnet wird und ein gewisser Teil eben dieses Stärkewertes durch Eiweiß dargestellt sein muß „Eiweiß-(Stärke)verhältnis". Da diese Stärkewerte auch das Produktionsvermögen der einzelnen Futtermittel, ihre Minderwertigkeit bzw. Vollwertigkeit (vgl. u. S. 81) berücksichtigen, so bedeuten sie gegenüber dem früheren Verfahren der Rechnung mit verdaulichen Nährstoffen einen sehr erheblichen Fortschritt. Um so mehr als die auf der Beobachtung des Fettbildungsvermögens der einzelnen Nährstoffe bei den verschiedenen Tiergattungen aufgebauten Kellnerschen Normen sich im allgemeinen — ungeachtet der im einzelnen mit mehr oder minder großer Berechtigung dagegen erhobenen Einwände — auch für die Anwendung in anderen Produktionsrichtungen, wie Milchbildung, Aufzucht[2]), Arbeit usw. als zutreffend und brauchbar erwiesen haben:

Früher glaubte man, daß eine Einheit (1 kg) verdaulichen

[1]) Das Verhältnis der Menge des verdaulichen Eiweißes in der Nahrung zu den verdaulichen N-freien Nährstoffen (Fett, 2,2fach gerechnet wie die Kohlehydrate, denen bisher in der Wirkung vielfach die N-haltigen Nichteiweißstoffe zugezählt wurden, was aber schon deshalb nicht ganz richtig ist, da hierdurch das Nährstoffverhältnis als über das tatsächlich bestehende Maß hinaus erweitert erscheint) bezeichnet man als **Nährstoffverhältnis.**

[2]) Vgl. u. a. Dr. Spann, Südd. landw. Tierzucht. 1913.

Digitized by Google

Nährstoffes als durchaus gleichwertig zu betrachten sei, gleichgültig in welchem Futtermittel sie enthalten wäre. Tatsächlich sind aber nach dem Ergebnis der neueren Forschung die verdaulichen Nährstoffe je nach dem Futtermittel, dem sie entstammen, von recht verschiedenem Werte. Während die Nährstoffe einzelner Futtermittel, wie der meisten Ölkuchen, nackten Getreidekörner, der reinen Futtermehle usw. ganz dieselbe Wirkung ausüben wie die — ja an sich schon für die tierischen Produktionen nicht voll ausnützbaren (S. 79 letzter Abs.) — reinen Nährstoffe, zeigten die Nährstoffe in anderen Futtermitteln, wie Heu, Stroh, Spreu, Kleie, getrockneten Biertrebern und Schlempen, Trockenschnitzel usw., bei den Versuchen einen mehr oder minder erheblich geringeren Nutzwert. Futtermittel der ersteren Art bezeichnet man deshalb als vollwertig, solche letzterer Art als minderwertig, was sich natürlich nicht auf die Futtermittel als solche, sondern nur auf die Ausnutzbarkeit gleicher Mengen der in ihnen enthaltenen einzelnen verdaulichen Nährstoffe bezieht. Der Grund der verschiedenen Ausnutzbarkeit, welche gleiche Mengen desselben Nährstoffes in verschiedenen Futtermitteln bei der Ernährung zeigen, ist, wie schon im allgemeinen angedeutet wurde, in dem verschiedenen Umfange der Verdauungsarbeit gelegen, welche sie ob ihres verschiedenen Gehaltes an Rohfaser verursachen. Je mehr Rohfaser, desto mehr Arbeitsaufwand verursacht die Zerkleinerung und Fortbewegung der Futtermittel, und desto erheblicheren Umfang nehmen in den hinteren Darmabschnitten unter Umständen die Fäulnisvorgänge und die damit verbundenen Verluste an.

Da nach unseren Ausführungen eine Anzahl von Aufgaben, wie die **Wärme- und Kraftproduktion** sowie die **Fettbildung,** in gleicher Weise von den drei organischen Nährstoffen übernommen werden können, so muß auch der Wert eines Futtermittels durch **eine** Zahl dargestellt werden können. Die in der wissenschaftlichen Ernährungsforschung verwendeten Wärmeeinheiten (Kalorien) erweisen sich für die Praxis als dazu nicht brauchbar. Kellner hat den Wirkungswert der Futtermittel nach den vorbezeichneten Richtungen in der Weise zum Ausdruck gebracht, daß er die Nährstoffe der Futtermittel in ihrem Nutzwert auf das verbreitetste Kohlehydrat, auf die Stärke, bezog; er hat den **Stärkewert** geschaffen. Der Stärkewert gibt an, wieviel vollwertiges Kohlehydrat (Stärkemehl) man verfüttern muß, um dieselbe (Kohlehydrat-) Wirkung zu erzielen wie mit 100 kg eines gegebenen Futtermittels: 4 kg Stärke bilden rund 1 kg Fett[1]). Vermögen nun nach einwandfreier Versuchsfeststellung 100 kg eines bestimmten Futtermittels 15 kg Fett im Tierkörper zu bilden, so entspricht das einer Wirkung von ($4 \times 15 =$) 60 kg Stärke. Das Futtermittel hat also, um dieser klaren Erklärung Hansens zu folgen, einen Stärkewert von 60%. Oder: 100 kg Heu guter Qualität bilden 8 kg Fett; zu gleicher Leistung wären 32 kg Stärke nötig, der „Stärke-

[1]) 1 kg Stärke bildet 248 g Fett.

Digitized by Google

wert" des Heues beträgt somit 32. Wenn der „Stärkewert" der Ackerbohnen mit 66,6 kg für den Doppelzentner angegeben wird, so heißt das, daß 100 kg des genannten Futtermittels dem Körper dieselben Energiemengen zuzuführen vermögen wie 66,6 kg reines Stärkemehl, usw.

Die auf die **Erzeugung N-haltiger Stoffe** gerichtete Wirkung eines Futters wird ohne weiteres durch den Gehalt desselben an verdaulichem Eiweiß gekennzeichnet. Durch Stärkewert **und** verdauliches Eiweiß läßt sich somit der Wirkungswert eines Futtermittels im allgemeinen sowohl für die Zwecke der Krafterzeugung und Mast wie für Erhaltung, Milchproduktion und Aufzucht kennzeichnen.

Allerdings einem Umstande bezüglich des Wirkungswertes der Futtermittel vermögen wir weder durch Angabe der Menge der enthaltenen verdaulichen Nährstoffe noch durch den Stärkewert und den Gehalt an verdaulichem Eiweiß Ausdruck zu verleihen: der spezifischen Wirksamkeit, wie sie verschiedenen Futtermitteln innewohnt. Diese Wirkung beruht auf ihnen (neben den Nährstoffen) eigenen chemischen Verbindungen, über deren Beschaffenheit, Wirkungen und Bedeutung wir noch durchaus mangelhaft unterrichtet sind. Die Stoffe werden, gleich den Genußmitteln beim Menschen, als anregend auf die Verdauungstätigkeit wirkend und so durch vermehrte und intensivere Umsetzungen im Körper zu vermehrter Produktion führend zu denken sein. Eine Reihe solcher spezifischer Wirkungen bei genau gleicher Verabreichung an Stärkewerten sind uns besonders durch die Untersuchungen Hansens, Honcamps u. a. bei Milchvieh bekannt geworden; ersterer hat unseres Wissens als erster an der Hand exakter Untersuchungen auf die jetzt festgestellte günstige Beeinflussung des Fettgehaltes der Milch durch Palmkernkuchenfütterung u. Ä. hingewiesen.

Auf Grund eingehender Untersuchungen der einzelnen Futtermittel, und ausgedehnter Fütterungsversuche hat uns Kellner Zusammenstellungen gegeben über Zusammensetzung, Verdaulichkeit und Stärkewert der verschiedenen Futtermittel bzw. über den Verdauungs-Koeffizienten für bestimmte Futtermittel und Tiergattungen sowie über die Fütterungsnormen für die einzelnen Tiergattungen und Gebrauchsrichtungen innerhalb derselben.

Stärkewert- und Fütterungsnormen nach Kellner sind nun sicher nicht der Weisheit letzter Schluß auf dem Gebiete der Tierernährungslehre, wie ja überhaupt unsere ganzen Kenntnisse hinsichtlich der Ernährungsvorgänge bei den Haustieren noch erhebliche Lücken aufweisen. Mit Recht sind auch mancherlei Einwände gegen Stärkewert und Kellnersche Normen, und besonders auch gegen die geforderten, nach praktischen Erfahrungen teilweise reichlich hoch bemessenen Eiweißanteile (z. B. bei der Milchviehfütterung) in der Ration für bestimmte Fütterungszwecke erhoben worden. Immerhin stellen aber die von Kellner geschaffenen wissenschaftlichen Grundlagen der Nährstoff- und Futterberechnung noch die bei vernünftiger, die Wirtschafts- und sonstigen besonderen Verhältnisse im Einzelfalle an

Digitized by Google

erster Stelle berücksichtigender Benutzung derzeit weitaus brauchbarste, wissenschaftlich begründete Handhabe dar.

Da dem Landwirt in der Überzahl der Fälle der Nährstoffgehalt der ihm zur Verfütterung zur Verfügung stehenden Futtermittel nicht bekannt ist, wird er sich im allgemeinen bei der Zusammenstellung und Nachprüfung des Nährstoffgehaltes der Futterrationen an die in den Kellnerschen Tabellen[1]) angegebenen prozentigen Durchschnittswerte und Stärkewerte halten müssen.

Kommen aber die verdaulichen Nährstoffe in den Futtermitteln in anderen Mengen und anderem Verhältnis vor und ist dem Landwirt das durch veranlaßte Untersuchungen bekannt, so hat er den Stärkewert solcher Futtermittel erst zu bestimmen und den errechneten Wert bei der Aufstellung den Futterrationen zugrunde zu legen.

Bei der Berechnung wird

1 Teil verdauliches Reineiweiß mit . .	0,94	Stärkewerten	
1 Teil verdauliches Fett			
in Rauhfutter, Spreu, Hackfrüchten und ihren Abfällen mit	1,91	„	Mittelzahl 2,2
in Getreide, Hülsenfrüchten, Mehlabfällen mit	2,12	„	
in Ölsamen und Ölkuchen mit . .	2,41	„	
1 Teil verdauliche stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser mit	1,00	Stärkewert	

bewertet. Für die Verluste, die durch die gesamte Verdauungsarbeit entstehen, sind aber bei nicht „vollwertigen" Futtermitteln (vgl. S. 80/81) noch Abzüge zu machen: Bei Heu sind für jedes Prozent im Futter überhaupt vorhandener (nicht der verdaulichen) Rohfaser 0,58 Teile Stärkewert von der errechneten Summe abzuziehen — bei Spreu 0,29 Teile Stärkewert —; bei Grünfutter beträgt der Abzug: bis zu 4 % 0,29, bei 6 % 0,34, bei 8 % 0,38, bei 10 % 0,43, bei 12 % 0,48, bei 14 % 0,53, bei 16 und mehr % 0,58 Teile Stärkewert für jedes % Rohfaser, usw.

Ein Beispiel:

Hat sehr gutes Wiesenheu:
5 % verdauliches Eiweiß,
1,3 % „ Fett,
41,7 % verdauliche stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser,

so ergeben sich:

$5 \times 0{,}94$	= 4,70 Stärkewert
$1{,}3 \times 1{,}91$	= 2,48 „
$1 \times 41{,}70$	= 41,70 „
	= 48,88 Stärkewert

ab für Rohfaser:

$21{,}9 \times 0{,}58$	= 12,70 „
	= 36,20 Stärkewert.

[1]) Kellners „Grundzüge der Fütterungslehre", „Ernährung der Landwirtschaftlichen Nutztiere" (Berlin, Paul Parey), Mentzel u. Lengerkes „Landwirtschaftlicher Kalender" (gleicher Verlag).

Digitized by Google

Fütterungsnormen [1]).

(Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.)

	Trockensubstanz im Gesamtfutter	Verdauliche Stoffe				
		Eiweiß	Stärkewert	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser
	Pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht					
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1. Volljährige Ochsen: Erhaltungsfutter bei Stallruhe	15–21	0,6–0,8	6,0	0,7	0,1	7,5–9,5
2. Arbeitsochsen:						
bei schwacher Leistung	20–25	1,1	7,4	1,2	0,3	10,6
„ mittlerer „	22–28	1,4	9,7	1,5	0,5	12,4
„ starker „	25–30	1,8	12,8	2,0	0,8	14,4
3. Mastrinder im erwachsenen Zustande	22–30	1,5–1,7	10,5–12,5	1,5–2,0	0,7	12,0–14,5
4. Milchkühe:						
Milchertrag 5 kg auf 500 kg Lebendgewicht. . .	22–27	1,0–1,3	8,0–9,0	1,0–1,2	0,3	10,0–11,0
„ 10 kg auf 500 kg Lebendgewicht. . .	25–29	1,6–1,9	10,0–11,0	1,5–2,0	0,5	12,0–13,5
„ 15 kg auf 500 kg Lebendgewicht. . .	27–33	2,2–2,5	12,0–14,0	2,2–2,8	0,6	14,0–15,5
„ 20 kg auf 500 kg Lebendgewicht . .	27–34	2,8–3,2	14,0–16,5	3,0–3,5	0,8	15,0–16,5
5. Schafe: volljährige, Erhaltungsfutter						
gröbere Rassen	18–23	1,0	8,3	1,2	0,2	10,5
feinere „	20–26	1,2	9,0	1,5	0,2	11,0
6. Mastschafe: volljährige	24–32	1,6	14,5	1,9	0,7	16,0
7. Arbeitspferde:						
bei schwacher Leistung	18–23	1,0	9,2	1,0	0,4	9,8
„ mittlerer „	21–26	1,4	11,6	1,4	0,6	11,3
„ starker „	23–28	2,0	15,0	2,0	0,8	13,7
8. Mastschweine: in erwachsenem Zustande						
1. Periode	33–37	2,3	28,0	3,2	0,7	26,5
2. „	28–33	2,0	26,0	2,5	0,5	25,5
3. „	24–28	1,5	20,0	2,0	0,4	19,5
9. Wachsende Rinder:						
a) Milch- und Arbeitsvieh						
Alter Lebendgewicht						
Monate pro Kopf						
2–3 70 kg	23	3,4	18,5	3,7	2,0	13,0
3–6 140 kg	24	2,8	15,2	3,1	1,0	13,0
6–12 240 kg	26	2,3	11,5	2,6	0,6	12,0
12–18 320 kg	26	1,8	9,0	2,2	0,4	11,5
18–24 400 kg	26	1,3	8,0	1,6	0,3	11,0
b) Zukünftiges Mastvieh						
2–3 75 kg	23	4,5	19,5	5,0	2,3	13,5
3–6 150 kg	24	3,5	16,5	4,0	2,0	13,0
6–12 250 kg	26	2,8	13,5	3,2	1,0	12,5
12–18 350 kg	26	2,2	10,0	2,6	0,5	12,5
18–24 430 kg	26	1,5	9,0	1,8	0,4	12,0

[1]) Mit Genehmigung der Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin, abgedruckt aus: Mentzel und v. Lengerkes landw. Hilfs- und Schreibkalender 1921.

Digitized by Google

	Trockensubstanz im Gesamtfutter	Verdauliche Stoffe				
		Eiweiß	Stärkewert	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser
	Pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht					
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
10. Lämmer:						
a) Wollrassen						
Alter Monate — Lebendgewicht pro Kopf						
5—6 — 28 kg	27	3.0	16,4	3,3	0,8	15,6
6—8 — 33 kg	25	2,5	13,0	2,8	0,6	13,5
8—11 — 38 kg	23	1,8	10,7	2,1	0,5	11,5
11—15 — 41 kg	22	1,5	10,2	1,8	0,4	11,3
15—20 — 45 kg	22	1,2	9,7	1,5	0,4	11,0
b) Mastrassen						
5—6 — 30 kg	28	4,5	17,2	5,0	1,0	15,8
6—8 — 38 kg	27	3,5	15,4	4,0	0,7	15,0
8—11 — 46 kg	26	2,5	13,8	3,0	0,5	14,5
11—15 — 54 kg	25	2,0	11,4	2,4	0,4	12,5
15—20 — 70 kg	24	1,5	10,2	1,8	0,4	12,0
c) Mastlämmer						
6—7 — 30 kg	31	3,5	17,0	4,0	0,8	16,0
7—9 — 40 kg	30	3,0	16,0	3,5	0,7	15,0
9—11 — 50 kg	28	2,5	15,0	3,0	0,7	14,5
11. Wachsende Schweine						
a) Zuchtschweine						
2—3 — 20 kg	44	5,0—6,0	34,0	5,4—6,4	1,0	28,0—29,0
3—5 — 40 kg	36	3,0—4,0	27,0	4,0—5,5	0,8	23,0—24,0
5—6 — 55 kg	32	2,3—3,0	23,0	3,2—3,8	0,5	21,0—22,0
6—9 — 80 kg	28	1,7—2,3	20,5	2,5—3,0	0,3	19,0—20,0
9—12 — 120 kg	25	1,2—1,7	16,0	1,8—2,2	0,2	15,0—15,5
b) Mastschweine						
2—3 — 20 kg	44	5,0—6,2	34,0	5,4—6,6	1,0	28,0—29,0
3—5 — 50 kg	36	3,0—4,2	32,0	4,0—5,6	0,9	25,5—26,5
5—6 — 65 kg	32	2,5—3,5	26,5	3,5—4,4	0,7	22,5—23,5
6—9 — 90 kg	28	2,2—3,0	24,5	3,0—3,9	0,5	20,5—21,5
9—12 — 130 kg	25	1,5—2,4	20,0	2,2—3,2	0,3	18,5—19,5

In vorstehender, auf S. 84 u. 85 abgedruckter Tabelle finden sich die **Fütterungsnormen nach Kellner** für die einzelnen Tiergattungen und Verwendungsarten übersichtlich zusammengestellt.

Nachfolgend seien auch einige Beispiele von Futterrationen bzw. Mischungen nach Kellner gegeben[1]), welche diesen Normen entsprechen:

1. Für Arbeitsochsen bei mittlerer Arbeit; auf 1000 kg Lebendgewicht täglich:

Rüben	40 kg
Kleeheu	5 kg
Wiesenheu, w. g.	4 kg

[1]) Mit Genehmigung der Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin, abgedruckt.

Digitized by Google

Geringer Roggen . . . . . 3 kg
Getrocknete Biertreber . . . . . 3 kg
Winterhalmstroh . . . . . 12 kg

2. Für Milchkühe bei täglichem Milchertrag von 10 kg auf 500 kg Lebendgewicht; auf 1000 kg Lebendgewicht täglich:

Rüben . . . . . 40 kg
Kleeheu . . . . . 7 kg
Sommerhalmstroh . . . . . 3 kg
Spreu . . . . . 2 kg
Weizenkleie . . . . . 3 kg
Rapskuchen . . . . . 3 kg

3. Für Mastrinder; auf 1000 kg Lebendgewicht täglich:

Rüben . . . . . 75 kg
Wiesenheu . . . . . 5 kg
Haferstroh . . . . . 5 kg
Spreu . . . . . 2 kg
Kartoffelflocken . . . . . 5 kg
Rapskuchen . . . . . 3 kg
Getrocknete Biertreber . . . . . 2 kg

4. Für Mastschafe; auf 1000 kg Lebendgewicht täglich:

Rüben . . . . . 40 kg
Wiesenheu . . . . . 12 kg
Lupinenheu . . . . . 5 kg
Ausgefr. Stroh . . . . . 3 kg
Biertrebermelasse . . . . . 3 kg
Mais . . . . . 4 kg
Rapskuchen . . . . . 1,5 kg

5. Für feine Wollschafe; auf 1000 kg Lebendgewicht täglich:

Hülsenfruchtstroh . . . . . 8 kg
Wiesenheu . . . . . 7 kg
Kleeheu . . . . . 4 kg
Ausgefr. Stroh . . . . . 8 kg
Maisschrot . . . . . 2 kg
Blaue Lupinen . . . . . 1 kg

6. Für Pferde bei mittlerer Arbeit; auf 1000 kg Lebendgewicht täglich:

Hafer . . . . . 2,5 kg
Wiesenheu . . . . . 15,0 kg
Kleeheu . . . . . 6,0 kg
Winterhalmstroh . . . . . 1,0 kg
Mais . . . . . 2,0 kg
Kartoffelflocken . . . . . 2,5 kg

7. Für wachsende Rinder, 3—6 Monate alt, mittleres Lebendgewicht 140 kg; Tagesration pro Kopf:

Wiesenheu . . . . . 2 kg
Roggenkleie . . . . . 1 kg
Leinmehl . . . . . 0,7 kg

8. Für wachsende Schafe (Mastrassen), 5—6 Monate alt, mittleres Lebendgewicht 30 kg; Tagesration für 100 Stück:

Wiesenheu, sehr gut . . . . . 40 kg
Kleeheu . . . . . 10 kg
Hafer . . . . . 12 kg
Erbsen . . . . . 15 kg
Leinkuchen . . . . . 12 kg
Rapskuchen . . . . . 10 kg

9. Für wachsende Mastschweine, 5—6 Monate alt; mittleres Lebendgewicht 50 kg, Tagesration für 10 Stück:

Kartoffeln . . . . . 60 kg
Gerstenfuttermehl . . . . . 5 kg
Fischmehl . . . . . 1 kg

Digitized by Google

10. Für säugende Mutterschweine; ungefähres Lebendgewicht 150 kg; mäßiger Ernährungszustand, etwa 8 Ferkel; Tagesration auf den Kopf:

Kartoffeln	3 kg
Hafer	1 kg
Roggenkleie	1 kg
Erbsen	1 kg

Was nun die Zusammenstellung geeigneter, der Norm entsprechender Futtermischungen für die verschiedenen Tiergattungen und Verwendungsarten in den einzelnen Betrieben anbelangt, so hat der Landwirt nach der Ernte, vor Beginn jeder Fütterungsperiode, vor allem jeweils einen Futtervoranschlag aufzustellen. Dabei sind alle für Zwecke der gesamten Viehhaltung für die Zeiteinheit verfügbaren Futtermittel nach Art und Menge festzustellen. Im besonderen bei den Rauhfuttervorräten soll tunlichst gleich nach der Ernte das Gewicht durch Probewägungen bzw. nach der Zahl der eingefahrenen Fuder festgestellt werden. Wo Schätzungen nach dem Rauminhalte der gelagerten Vorräte notwendig sind, können für gutes Heu 1,20—1,40 Zentner, für minder gutes 1—1,20 Zentner, für Sommergetreidestroh 0,80—1,20 Zentner, für Wintergetreidestroh 1—1,40 Zentner Gewicht für den Kubikmeter angenommen werden[1]). Nach Feststellung der verfügbaren Futtervorräte sind die Futtermittel im großen an die einzelnen Tiergattungen, Verwendungsarten und Lebensalter zuzuteilen, dann erst unter Zugrundelegung der Zeitdauer der Fütterungsperiode[2]) die Rationen festzulegen und die Nährwertberechnungen der Rationen vorzunehmen.

So wäre, um in großen Zügen einem hübsch gewählten, einfachen (vor dem Kriege gegebenen) Beispiele O. Butz'[3]) zu folgen, in einer kleinen, gut eingerichteten Wirtschaft mit einem Viehbestande von 2 Pferden, 10 Stück Milchvieh, 4 Stück Jungvieh, 2 Zugochsen, 4 Kälbern und 6 Schweinen aus dem nach dem Futtervoranschlag für Zwecke der Viehfütterung verfügbar bleibenden Bestande von

650 Ztr. Winterhalmstroh, 400 Ztr. Sommerhalmstroh bzw. Futterstroh einschließlich Spreu, 500 Ztr. gesäuerter Zuckerrübenschnitzel und -blätter, 130 Ztr. Rotkleeheu, 150 Ztr. Wiesenheu, 100 Ztr. Kartoffeln, 700 Ztr. Runkeln, 120 Ztr. Hafer, 50 Ztr. Gerste und 50 Ztr. Gemengschrot nebst Molkerei- und Küchenabfällen

zunächst der Bedarf an Streustroh (365 Tage) festzustellen und von der verfügbaren Gesamtmenge abzuziehen (in diesem Falle[4]) 598,60 Ztr., so daß ein Rest von 51,40 Ztrn. bleibt), und dann zurückzustellen:

[1]) Dabei sind aber entsprechende Abzüge für die sich ergebenden unvermeidbaren Verluste zu machen: so für Heu bzw. Grummet 10—15 bzw. 15—20 %, für Kleeheu 5—15 %, für Hackfrüchte ungefähr 10 %, für Rübenschnitzel etwa 40 %, für Sauerfutter von Rübenblättern und -köpfen etwa 30 %, usw.

[2]) Für die Arbeitstiere ist das ja vielfach fast das ausschließliche Fütterungsmaterial bildende Trockenfutter für das ganze Jahr in Rechnung zu stellen.

[3]) O. Butz, Merkbuch über die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere, Hannover 1912.

[4]) Hier sind gerechnet für Pferde 6 Pfund, für Kühe 8 Pfd., für Jungvieh 6 Pfd., für Zugochsen 6 Pfd., für Kälber 3 Pfd., für Schweine 4 Pfd. auf den Kopf. Im allgemeinen kann man bis zur nächsten Ernte 8—10 kg Streustroh auf 1000 kg als Tagesbedarf rechnen. Unter Umständen wäre hier auch zu überlegen, inwieweit ein Teil des Strohes etwa vorteilhafter zu verkaufen und durch andere Futtermittel zu ersetzen bzw. in futterknappen Jahren auch in die Futterration mit aufzunehmen wäre.

Digitized by Google

1. Für das Milchvieh der größte Teil des Sauerfutters, des Rotkleeheues, der Runkeln, dann ein Teil des Gemengschrotes und des Futterstrohes[1]);
2. für das Jungvieh einschließlich der Kälber der Rest der Runkeln, ein Teil des Gemengschrotes, des Wiesenheues, etwas Hafer und Futterstroh;
3. für die Zugochsen der Rest des Sauerfutters, des Rotkleeheues und des Gemengschrotes, ein Teil des Futterstrohes;
4. für die Pferde der Hafer, das verbleibende Wiesenheu und Futterstroh;
5. für die Schweine die Kartoffeln und die Gerste.

Nach der unter 1. angegebenen Futterrückstellung für das Milchvieh ließe sich bei Annahme eines Durchschnittsgewichtes von 10 Ztrn. für das Stück nachstehende Grundration zusammenstellen:

25 Pfd. Runkeln,
15 „ Sauerfutter,
10 „ Sommerhalmstroh,
3 „ Streu,
5 „ Rotkleeheu,
1 „ Gemengschrot.

Der Gesamtbedarf für die ungefähr 200 Tage betragende Winterfütterung stellt sich somit für das Milchvieh auf:

500 Ztr. Runkeln,
300 „ Sauerfutter,
200 „ Sommerhalmstroh,
60 „ Spreu,
100 „ Rotkleeheu,
20 „ Gemengschrot.

Bei der geringen Haltbarkeit der Runkeln erschiene es empfehlenswert, zu Beginn des Winters etwas mehr Runkeln zu verabreichen und dafür zunächst Sauerfutter zu sparen.

Nachdem die übrigen Futtermittel in ähnlichen Grundrationen auf die übrigen Viehgattungen bzw. Lebensalter und Verwendungsarten verteilt sind, wird es sich bei zweckmäßigem Verfahren zeigen, daß noch ein kleiner Rest an Futterstoffen zur Verfügung bleibt, von dem die weniger haltbaren Futtermittel dann gleich im Frühjahre zur Verwendung gelangen müssen, während das Übrige für spätere Zeiten als Reserve zur Verfügung gehalten werden kann.

Nach Verteilung der in der Wirtschaft selbst erzeugten Futtermittel für die einzelnen Tiergattungen usw. hat dann die Prüfung der einzelnen Futterrationen auf ihren Nährstoffgehalt und die Ermittelung der etwa nötigen Kraftfutterzulagen bzw. des benötigten Kraftfutterzukaufes zu erfolgen.

Der Nährstoffgehalt der Ration für die Milchkühe stellt sich z. B. folgendermaßen:

	Pfd.	Trockensubstanz Pfd.	verdauliches Eiweiß Pfd.	Stärkewerte Pfd.
Runkeln	25	3,0	0,05	1,60
Sauerfutter	15	2,6	0,10	1,24
Sommerhalmstroh . .	10	8,6	0,10	1,98
Spreu	3	2,6	0,03	0,46
Rotkleeheu	5	4,2	0,28	1,60
Gemengschrot. . . .	1	0,9	0,07	0,73
		21,9	0,63	7,61

Da nach den vorliegenden Erfahrungen und Versuchen ausgewachsene Rinder auf 10 Ztr. Lebendgewicht ungefähr 6 Pfd. Stärkewert und 0,5 Pfd.

[1]) In einigermaßen intensiven Wirtschaften wird man im allgemeinen die Futterstrohmengen dem jeweiligen Fütterungszwecke entsprechend nicht zu groß ansetzen dürfen.

Digitized by Google

verdauliches Eiweiß auf den Tag als Erhaltungsfutter benötigen, so erscheint obige Ration als Erhaltungsfutter durchaus ausreichend.

Hierzu muß aber noch das Produktionsfutter treten. Es bedürfen, wie uns auch schon bekannt ist (S. 84), Kühe von 10 Ztrn. Lebendgewicht bei täglicher Milchleistung von 10 Litern 10—11,4 Pfd. Stärkewert mit 1,5—1,8 (nach meinen Aufstellungen nur 1,0—1,2. D. V.) verdaulichem Eiweiß. Die Trockensubstanz mit 21,9 Pfd. (20—30 Pfd. auf 10 Ztr. Lebendgewicht) ist in der Grundration schon ausreichend. Es fehlen aber in der Ration noch 1,02 Pfd. verdauliches Eiweiß und 3,09 Pfd. Stärkewert, die durch eiweißreiche Kraftfuttermittel zu decken sind[1]).

Als geeignet erschienen hier Palmkernkuchen, für die auch Kokoskuchen gewählt werden könnten, und Erdnußkuchen, für die in Abmelkwirtschaften auch Baumwollsaatmehl gewählt werden könnte. Wenn wir nehmen:

	verdauliches Eiweiß Pfd.	Stärkewert Pfd.
2 Pfd. Palmkernkuchen mit	0,32	1,63
2 Pfd. Erdnußkuchen mit	0,78	1,50
	Sa. 1,10	3,13

so erscheint damit der noch vorhandene Bedarf an Nährstoffen zweckmäßigerweise gedeckt[2]).

Die Aufstellung und Berechnung zweckmäßig zusammengesetzter, preiswürdiger Futtermischungen war kurz vor dem Kriege neuestens sehr erleichtert worden durch die Benutzung der **Neubauerschen Futterpreistafel[3]),** die das Rechnen mit den Kellnerschen Grundwerten spielend vereinfachte, indem sie durch ein paar mathematische Kunstgriffe alle notwendigen Rechnungen auf denkbar einfachste Form bringt. Sie erscheint deshalb auch hervorragend geeignet, die Kellnersche Berechnungs- und Bewertungsart unter den praktischen Landwirten immer mehr zu verbreiten.

Neben der Lösung der Frage: „In welchen Futtermitteln kauft der Landwirt die für seinen Betrieb nötige Menge Stärkewert am billigsten einschließlich einer bestimmten Menge verdaulichen Eiweißes?" dient die Futterpreistafel nämlich auch in zweckgeeignetster Weise der Beantwortung einer zweiten Frage: „Wie stellt der Landwirt aus den geeignet erkannten Futtermitteln eine mit der Norm rechnerisch übereinstimmende Futterration her?"

Zu diesem Zwecke sind für die Rechnung mit den Kellnerschen Grundwerten Vereinfachungen und einige neue Begriffe eingeführt:

a) Einmal sind alle rechnerischen Größen auf eine bestimmte Einheit, **„100 Teile Stärkewert"**, bezogen:

[1]) Bei der Kraftfutterzuteilung sind natürlich, um das hier schon zu bemerken, neben dem Preis die diätetische Wirkung und der Einfluß auf bestimmte Leistungen ganz besonders zu berücksichtigen.

[2]) Unter heutigen Verhältnissen, unter denen man den Kraftfutterzukauf möglichst zu vermeiden oder doch einzuschränken sucht, würde man wohl insofern anders verfahren, als der Betriebsleiter durch entsprechende Wirtschaftseinrichtung wohl an sich schon für vermehrte Zurverfügungstellung eiweißreichen Grundfutters, vermehrte Zuweisung von Futtergetreide, Leguminosen usw. an die Viehhaltung andere Rationen ermöglichen würde. D. Verf

[3]) H. Neubauer, Einfaches Verfahren der Aufstellung preiswürdiger Futterrationen auf der Kellnerschen Grundlage. Paul Parey, Berlin 1914.

Digitized by Google

Dadurch werden die einzelnen Futtermittel ohne weiteres vergleichbar, und wir erhalten ein klares, scharfes Bild von der Konzentration eines jeden Futtermittels, gleichzeitig aber auch von seinem Eiweißgehalt.

b) Die **„Futtermitttelzahl"** drückt aus, wieviel Kilogramm Futtermittel auf 100 kg Stärkewert treffen.

c) Die **„Eiweißzahl"** gibt an, wieviel Kilogramm verdauliches Eiweiß jeweils in 100 kg Stärkewert eines Futtermittels oder einer Futtermischung enthalten sind.

Grobe Weizenkleie hat zum Beispiel in 100 kg: 42,6 kg Stärkewert und 9,8 kg verdauliches Eiweiß.

Die Futtermittelzahl wäre demnach $\frac{100 \cdot 100}{42{,}6} = 234{,}7$ [1])

Die Eiweißzahl . . . . . $\frac{9{,}8 \cdot 100}{42{,}6} = 23.$

In gleicher Weise kann man nach H. Neubauer auch von der „Nichteiweißzahl", von der „Kalkzahl", „Phosphorsäurezahl", „Düngerwertzahl" eines Futtermittels sprechen, auch von der „Preiszahl". Immer sind dann die betreffenden Größen auf 100 Stärkewert bezogen und in der vorangegebenen einfachen Weise aus den Prozentgehaltszahlen abzuleiten.

Die Futterpreistafel zeigt auf der am Kopfe stehenden, 40 der gebräuchlichsten Futtermittel umfassenden Tabelle links von dem Namen der Futtermittel den prozentischen Gehalt an Stärkewert und verdaulichem Eiweiß, rechts die daraus berechneten Futtermittel- und Eiweißzahlen.

d) Stehen in einem Falle an in der Wirtschaft erzeugten, für die Viehhaltung bestimmten Futterstoffen auf 1000 kg Lebendgewicht nur 7,0 kg Stärkewert und 0,5 kg verdauliches Eiweiß zur Verfügung, während die Norm 12 kg Stärkewert und 2 kg verdauliches Eiweiß fordert, so würde man 5 kg Stärkewert und 1,5 kg verdauliches Eiweiß in Form von Handelsfuttermitteln oder aus der Menge der ursprünglich für den Verkauf bestimmten wirtschaftseigenen Futtermittel zu ergänzen haben. Das Ergänzungsfutter fordert also auf 100 Stärkewert 30 verdauliches Eiweiß, also die Eiweißzahl 30.

Selten nur werdem in solchem Falle die zur Ergänzung einer Ration fehlenden Nährstoffmengen dieser Art in Form eines einzigen Futtermittels zugekauft oder auch teilweise weiter den eigentlich für den Verkauf oder andere Verwertung bestimmten Futterstoffen der eigenen Wirtschaft entnommen werden, sondern in der Regel wird man sich (wie in dem Beispiel S. 89) dazu zweier (oder mehrerer) Futtermittel bedienen; von zweien wird selbstredend das eine eine höhere, das andere eine niedrigere Eiweißzahl haben müssen, als die in der Ergänzungsration benötigte ist, wenn die richtige Zahl aus der Mischung beider erhalten werden soll, — so in unserem obigen Beispiel die Eiweißzahl 30 —.

Ein Gemisch aus zwei Futtermitteln in solchen Gewichtsmengen,

[1]) Je größer die Futtermittelzahl, desto geringer der Gehalt eines Futtermittels an Stärkewert.

Digitized by Google

daß das Paar 100 Gewichtsteile Stärkewert und die verlangte bestimmte Gewichtsmenge verdaulichen Eiweißes innerhalb derselben liefert, bezeichnet H. Neubauer als

„Futtermittelpaar".

Die Futterpreistafel gibt uns nun[1]) nicht allein an, in welchen für den jeweils fraglichen Nutzungszweck verwendbaren Futtermittelpaaren 100 Stärkewert einschließlich der verlangten Eiweißmenge am billigsten gekauft werden, sondern gleichzeitig, wieviel von jedem Futtermittel Gewichtsteile erforderlich sind, um zusammen mit dem anderen gerade 100 Stärkewert mit der gewünschten Menge verdaulichen Eiweißes zu liefern[2]). Daraus läßt sich dann die zur Erstellung der in den einzelnen Rationen jeweils geforderten Zahl von Stärkewerten notwendige Gewichtsmenge der in Frage kommenden Futtermittel leicht errechnen.

In solcher Weise wird durch die Futterpreistafel im besonderen auch der wechselseitige Austausch und Ersatz von Futtermitteln in hervorragender Weise vereinfacht und verbessert.

Wären beispielsweise in einem Falle Erdnuß- und Palmkernkuchen bestimmt, als Futtermittelpaar mit der Eiweißzahl 30 zu dienen, so ergäbe die Ablesung aus der Futterpreistafel für 100 kg Stärkewert und 30 kg verdauliches Eiweiß:

36,8 kg Erdnußkuchen und
101,8 kg Palmkernkuchen.

Oder gälte es, in einer Futterration grobe Weizenkleie durch eine gleichwertige Futtermischung zu ersetzen, so wäre eine Mischung zu suchen, die auf 100 kg Stärkewert 23 kg verdauliches Eiweiß enthält.

Solchen Anforderungen entspräche, um einem von H. Paechtner gewählten Beispiele zu folgen, u. a. eine Mischung von:

---

[1]) Nach Eintragung der an Hand einfacher Rechnung unter Benutzung des Marktpreises und der Futtermittelzahlen zu erstellenden Preismarken in die Futtertafel werden diese Preismarken der fraglichen Futtermittel durch eine Gerade (Lineal) verbunden; der Schnittpunkt dieser Geraden mit der wagerechten roten Linie, welche die erwünschte Eiweißzahl darstellt, gibt den Preis an, den 100 kg Stärkewert der Mischung einschließlich der zugehörigen Menge verdauliches Eiweiß kosten.

[2]) Die Futterpreistafel ist auf sog. Millimeterpapier erstellt. Auf der Ordinate (Vertikallinie) sind linker Hand die mittleren Eiweißzahlen von 40 Futtermitteln vorgetragen. Die Abstände der Zahlen sind (in Millimeterhöhe) proportional dem jeweiligen Werte. Durch die Marken der Eiweißzahlen verlaufen parallel zur Abszisse (horizontale Grundlinie) Horizontallinien, auf welchen (nach rechts) die Futtermittelzahlen der fraglichen Futtermittel angegeben sind.

Um die zur Bildung eines Futtermittelpaares mit 100 Stärkewert und einer verlangten Menge Eiweiß, also einer bestimmten Eiweißzahl, nötigen beiderseitigen Gewichtsmengen zu ermitteln, bedarf es folgenden Vorgehens:

Die Futtermittelzahl der eiweißreichen Komponente wird durch eine gerade Linie mit der Eiweißzahl der eiweißärmeren verbunden; im Schnittpunkte mit der Linie der gesuchten Eiweißzahl kann der gesuchte Wert, d. h. die erforderliche Menge (von links nach rechts), an der Millimeterteilung abgelesen werden. In gleicher Weise wird die zugehörige Menge der anderen, eiweißärmeren Komponente des Futtermittelpaares abgelesen. Beide Mengen zusammen ergeben dann eine Futtermischung, die 100 kg Stärkewert mit der gewünschten Eiweißzahl enthält.

Digitized by Google

	verdauliches Eiweiß	Stärkewert
53 kg Sojakuchenschrot, entfettet	21,6	39,1
85 kg Trockenkartoffeln	1,4	60,9
138 kg der Mischung . . . . . =	23,0	100,0

138 kg der Mischung besitzen gleichen Eiweißgehalt und gleichen Stärkewert wie 234 kg der Weizenkleie oder, anders ausgedrückt: in $\frac{138}{2,34}$ = 59,0 kg dieser Mischung sind gleichviel Nährwerte, wie in 100 kg Weizenkleie bzw. in 0,59 kg gleich viel wie in 1 kg Weizenkleie.

Weizenkleie und die genannte Futtermittelmischung können demgemäß, wenn nicht besondere Wirkungen zu berücksichtigen sind, in den angegebenen Gewichtsmengen bei gleichbleibendem Nährwerte ausgetauscht werden.

Bei solchem Vergleiche ergibt sich auch die Preiswürdigkeit der Futtermittel- und -Mischungen, deren Feststellungen ja mit den ganz besonderen Zweck der Neubauerschen Tafel bildet:

Ungarische Weizenkleie kostete[1]) der Doppelzentner frei Hof . . .	16,50 Mk.
Sojaschrot „ „ „ „ „ . . .	24,00 „
Trockenkartoffeln kosteten „ „ „ „ „ . . .	21,00 „
Dann kosteten 100 kg Stärkewert mit 23 kg verdaulichem Eiweiß:	
a) in Weizenkleie: 2,34 × 16,50 Mk. = ...	38,60 „
b) in der Futtermischung:	
0,53 × 24,00 Mk. = ...	12,72 „
0,85 × 21,00 „ = ...	17,85 „
	30,57 Mk.
Unterschied zugunsten der Ersatzmischung	8,03 „
das sind 21 % oder auf 1 dz Weizenkleie bezogen $\frac{8,03}{2,34}$ = ...	3,43 Mk.
Das wären auf 1 Waggon Weizenkleie	343,00 „

e) Bei der **Aufstellung mit der Norm rechnerisch übereinstimmender Futterrationen** sucht man sich zunächst, wie schon im oben gegebenen Beispiele angedeutet, die zur Ergänzung der Grundration nach Preis und Brauchbarkeit geeignetsten Futtermittelpaare mit der in der Ration verlangten Eiweißzahl aus. Jedes solche Paar enthält 100 Stärkewert und die verlangte Eiweißzahl. Es sind infolgedessen lediglich noch die Mengen der beiden Futtermittel jeden Paares in dem Verhältnis umzurechnen, in dem der Stärkewert der Ration zu 100 steht. In gleicher Weise können mehrere Paare, und zwar beliebige Vielfache eines jeden, so zusammengestellt werden, daß die Summe ihrer Stärkewerte den fehlenden Stärkewert der Ration ergibt; die Eiweißmenge stimmt dann natürlich gleichzeitig auch.

Sollen nach Neubauers Beispiel[2]) in einer aus der in der Wirtschaft selbst gewonnenen Futterstoffen zusammengesetzten Ration von 0,5 verdaulichem Eiweiß und 7,0 Stärkewert zur Erreichung der Norm noch 1,5 verdauliches Eiweiß und 5 Stärkewert ergänzt, also ein Ergänzungsfutter mit der Eiweißzahl 30 gegeben werden, so wären u. a. hierfür folgende 4 Futtermittelpaare aus Sojabohnenkuchen, Palmkernkuchen, Leinkuchen und Futtergerste mit der Eiweißzahl 30 möglich:

[1]) Vor dem Kriege unter normalen Verhältnissen.
[2]) Mit Genehmigung des Verlags.

Digitized by Google

				Preis
1.	46,3 Sojabohnenkuchen	und 93,3	Palmkernkuchen . . .	19,3 Mk.[1])
2.	61,5 „	„ 79,6	Futtergerste	18,3 „
3.	82,0 Leinkuchen	„ 58,6	Palmkernkuchen . . .	19,5 „
4.	97,1 „	„ 44,6	Futtergerste	18,9 „

Soll nun die in der Ration fehlende Menge von 5 Stärkewert durch eines dieser 4 Futtermittelpaare gedeckt werden, so sind die Gewichtsmengen der Bestandteile jedes Paares mit 0,05 zu multiplizieren.

Man erhält Kilogramm:

				Preis
a)	2,32 Sojabohnenkuchen	und 4,66	Palmkernkuchen . .	0,965 Mk.
b)	3,08 „	„ 3,98	Futtergerste	0,915 „
c)	4,10 Leinkuchen	„ 2,93	Palmkernkuchen. . .	0,975 „
d)	4,86 „	„ 2,23	Futtergerste	0,945 „

Will man 3 oder 4 Futtermittel verwenden, so müssen die einzelnen Paaranteile in geeigneter Weise miteinander vereinigt werden. Dabei verfährt man zweckmäßig nach dem Schema des folgenden Beispiels:

	Sojabohnen-kuchen	Lein-kuchen	Palmkern-kuchen	Futter-gerste	Preis Mk.
2mal Nr. b). . .	6,16	—	—	7,96	1,830
1mal Nr. c). . .	—	4,10	2,93	—	0,975
3mal	6,16	4,10	2,93	7,96	2,805
Geteilt durch 3 .	2,05	1,37	0,98	2,65	0,935

Hier ist nur das 2. und 3. Paar verwendet worden.

Auf die weiteren Einzelheiten der Neubauerschen Futterpreistafel, wie die Berücksichtigung des Düngerwertes usw, sowie die Einzelheiten ihrer Anwendung bzw. die Ausnutzung ihrer Hilfsmittel u. dgl., kann hier nicht weiter eingegangen werden.

Das Gesagte soll nur nachdrückliche Anregung zu ihrer Beschaffung, zu dem eingehenden Studium der Anleitung, zu ihrem Gebrauche und zu ihrer verbreiteten Verwendung in der Praxis geben. —

Anscheinend bedürfte es nach dem bisher Ausgeführten für eine zweckmäßige Gestaltung der Fütterung bei den einzelnen Tiergattungen und Nutzungszweigen derselben jeweils lediglich der Berechnung und Aufstellung von Futterrationen, die den als Fütterungsnormen festgelegten Vorschriften entsprächen, d. h. eine bestimmte Menge an verdaulichen Nährstoffen bzw. soundsoviel Kilogramm Stärkewert mit der entsprechenden Menge von verdaulichem Eiweiß in einer gewissen Gewichtsmenge Trockensubstanz enthielten? Bei aller Bedeutung dieser Futternormen und vor allem auch des Bestehens eines entsprechenden Nährstoffverhältnisses in den Futterrationen, deren Beachtung uns vor unmittelbaren Verlusten und Vergeudung von Futter durch Minderausnutzung zu bewahren vermag, wäre eine solche Anschauung sicher eine sehr einseitige und dem Wesen und den Aufgaben des landwirtschaftlichen Betriebes nach Seite der Bestimmung der Viehhaltung in demselben fremde Auffassung.

[1]) Die beigefügten Preise gelten nach Abzug des Düngerwerts bei mittlerer Düngerpflege.

Digitized by Google

Die Fütterungsnormen, wie wir sie in den großen und kleinen Werken, Anweisungen usw. über Fütterungslehre für die einzelnen Tiergattungen und Nutzungszweige niedergelegt finden, sind bestimmt als allgemeine Richtschnur, als wertvolle Anhaltspunkte zu dienen; sie sollen und dürfen aber in der Praxis nicht schablonenmäßig, als Rezepte, Verwendung finden; und wehe, wenn sie in mißverständlicher Auffassung ihrer Bestimmung und unter Verkennung der auf die jeweiligen Forderungen des Einzelbetriebes zu übenden Rücksichten dazu werden!

Die grundlegende Aufgabe der Viehhaltung vom **betriebswirtschaftlichen Standpunkt** aus besteht, wie uns bekannt ist, in der Überführung im Betriebe erzeugter nicht marktgängiger Produkte nach Art von Stroh, Heu, Spreu, Abfällen technischer Gewerbe, Rüben usw. in höherwertige Erzeugnisse durch den Tierkörper. Das Kennzeichnende für die erwähnten Futtermittel ist ihr hoher Gehalt an N-freien Nährstoffen und ihr im Verhältnis zum Volumen geringer Gehalt an Eiweiß. Letzteres ist aber nach unseren früheren Ausführungen für bestimmte Zwecke der tierischen Produktion unentbehrlich, ja teilweise sogar (Milch, Körperwachstum der jungen Tiere usw.) in verhältnismäßig großen Mengen nötig. Es müssen also zur Herstellung einer dem Nährstoffbedürfnis der Tiere entsprechenden Futterration eiweißreiche, im Betriebe geworbene oder nötigenfalls auch gekaufte Kraftfuttermittel mit herangezogen werden. Inwieweit das zu geschehen hat, hängt natürlich innerhalb gewisser Grenzen immer von der Menge und dem Nährwert der zu verabreichenden voluminösen Futterstoffe der Wirtschaft ab. An erster Stelle können und dürfen aber für das Ausmaß des jeweils zu verwendenden Kraftfutters **nicht** rein fütterungstechnische Gründe, nicht schablonenhafte Futternormen ausschlaggebend sein, sondern **wirtschaftliche Gründe und Rücksichten.** Die Menge des Kraftfutters darf und kann nicht immer und allenthalben für gleiche Produktionszwecke dieselbe sein. Vom jeweiligen Preis der — heute möglichst betriebs- und landeseigenen — Kraftfuttermittel ganz abgesehen, ist ebensosehr der Preis der fraglichen tierischen Produkte wie das Futterausnutzungsvermögen der einzelnen Tiere in Betracht zu ziehen: für die Erstellung von Milch, die vor dem Kriege nur mit 10—12 Pfg. verwertet werden konnte, durfte man nicht die gleichen Kraftfuttermengen aufwenden wie in Verhältnissen, in denen sich die Verwertung vielleicht auf 18—20 Pfg. stellte [1]). In Wirtschaften mit einer für den Absatz sehr günstigen Lage könnte unter Umständen für die Milchproduktion das Kraftfutter ausschlaggebend in der Futtermischung sein, und die selbst gebauten minderwertigen Futterstoffe nach Art des Strohes dienten dann nur der Herstellung einer hinreichend voluminösen Ration. In ungünstig gelegenen Wirtschaften dagegen waren die eigen geworbenen Futtermittel grundlegend und ausschlaggebend für die Produktion. Heute werden sie es ja unter gewöhnlichen Verhältnissen im allgemeinen sein und auch die über-

[1]) Nach früheren Friedenspreisen

Digitized by Google

wiegende Menge des nötigens Eiweißanteiles der Futterration enthalten müssen. Oder — von zwei Kühen mit einem Milchertrag von 12 l wird die eine an Hand einer entsprechenden Kraftfutterzulage vielleicht auf 20 l zu bringen sein, die andere durch Aufwendung der ganz gleichen Menge von Kraftfutter nur auf 14 l. Für beide diese gleiche Menge Kraftfutter aufzuwenden, wäre aber entschieden unwirtschaftlich, da ja das Mehr von 2 l bei letzterem Tier gegenüber der ersten Kuh und jedenfalls auch absolut viel zu teuer erstellt sein wird. Es ist eben eine besondere renteförderliche Aufgabe des Landwirtes, die Fütterung seiner Tiere der Leistung derselben anzupassen. Dabei ist es ganz gleichgültig, ob die aufgewendete Ration genau den festgesetzten Fütterungsnormen entspricht oder nicht.

Es liegt nun gerade an dieser Stelle nichts ferner, als den außerordentlichen Wert der Errungenschaften der neuzeitlichen Fütterungslehre in irgendwelcher Weise verkennen zu wollen. Ihre Erfolge und die erheblichen Vorteile, die sie der Landwirtschaft gebracht hat, müssen vielmehr voll anerkannt werden. Die Forschungsergebnisse dieser Art dürfen nur nicht zur Schablone werden und den Landwirt nicht die nötigen wirtschaftlichen Rücksichten vergessen lassen. Das ist nicht immer und allenthalben ausreichend betont worden. Gewiß erscheint es für den Landwirt von großem Wert, zu wissen, welche Menge von Nährstoffen für bestimmte Produktionszwecke notwendig bzw. am vorteilhaftesten ist. Vor allem aber ist es für ihn von hohem Interesse, zu wissen, welcher Anteil der jeweils erforderlichen Menge von Gesamtnährstoffen durch Eiweiß dargestellt sein soll. Entsprechende Beachtung der diesbezüglichen Normen bewahrt ihn einerseits vor allem vor einer Verschwendung des teuersten Nährstoffes, hält ihm andererseits aber auch stets die für eine tunlichst günstige Ausnutzung der übrigen Nährstoffe nötige Eiweißmenge gegenwärtig. Der Landwirt muß sich dabei aber so viel Entschlußfreiheit wahren, unter Umständen vollbewußt bei der Einrichtung der Futtermischungen unter diesen durch die Normen bestimmten Eiweißmengen zu bleiben. Bei sehr günstigen Verkaufsverhältnissen für die Produkte bzw. auch für bestimmte eiweißreiche Futtermittel, vor allem aber bei großem Überfluß an selbstgebautem Kohlehydratfutter, hohem Ankaufspreis für Kraftfuttermittel u. dgl. kann und muß er unter Umständen vollbewußt auf eine Höchstausnutzung der Kohlehydrate auf Grund entsprechender Eiweißgaben verzichten und wird bei solchem weiten Nährstoffverhältnis doch gegenüber vermehrtem Aufwand an Eiweiß in der Futtermischung wirtschaftlich erheblich im Vorteil sein. Er darf nur nicht unter die für das Wohlbefinden der Tiere und einen ungestörten Verlauf der Gesamtverdauungsvorgänge durchaus erforderliche Eiweißmindestmenge heruntergehen und die Rationen nicht durch lange Zeit auf der Eiweißmindestgrenze halten, was aber wohl an sich nur in seltenen Fällen der Fall sein wird. Entsprechende Beobachtung der Tiere und auch die Wage werden hierüber stets hinreichend Aufklärung schaffen. Denken wir an die Verwertung großer Kartoffelernten, unter Umständen

Digitized by Google

auch von billiger Gerste und billigem Mais usw. durch Schweine u. Ä.: Hier „verquicken sich", wie Hoesch einmal so treffend sagt, „Fragen des Nährstoffverhältnisses und diejenigen der Wirtschaftlichkeit eines Futters fortlaufend." Und diese **Wirtschaftlichkeit eines Futters** ist, das wollen wir hier nicht vergessen, nicht bloß durch die verhältnismäßig billigen Werbungskosten desselben bestimmt, sondern auch durch die Bedeutung, welche seine Gewinnung (zum Beispiel Kartoffel-, Rübenbau usw.) und Verwertung für den Gesamtbetrieb hat. Die wirtschaftlichen Maßnahmen den jeweiligen wirtschaftlichen Verhältnissen und Forderungen anzupassen, ist das erste Gesetz der betriebswirtschaftlichen Tätigkeit des Landwirtes, und nirgends so wie auf dem Gebiete der Fütterung bietet sich ihm hierzu ein so aussichtsreiches und dankbares Feld. Nur wenn in der angedeuteten Weise die Fragen des Nährstoffverhältnisses der Futtermischungen und der Wirtschaftlichkeit des Futters behandelt und sorgfältig gegeneinander abgewogen werden, — woraus sich dann stets ergibt, daß keine für die einzelnen Nutzungsarten und Altersklassen durchaus gültigen Nährstoffverhältnisse für die einzelnen Wirtschaften bestehen können, — kann ein nach der technischen wie nach der wirtschaftlichen Seite gleich befriedigendes Endergebnis aus den Maßnahmen des Betriebsleiters auf dem Gebiete der Fütterung erwachsen.

Außer Menge und Verhältnis der Nährstoffe in der Futtermischung bzw. Erstellung eines in der Regel durch die Menge der nach den Futternormen nötigen Trockensubstanz gewährleisteten entsprechenden Umfanges (Volumens, vgl. S. 80) der Ration sowie der Wirtschaftlichkeit des verwendeten Futters erheischen noch eine Reihe von anderen Gesichtspunkten für einen wirtschaftlich und technisch vollen Erfolg der Fütterung ausreichende Beachtung:

Weitgehendste Rücksichtnahme erheischt vor allem die **diätetische Seite der Fütterung**. Diese diätetische Rücksichtnahme ist verschieden nach Rasse, Geschlecht, Alter, Verwendungszweck und Haltungsart der Tiere. Zuchttiere, welche über ihr Dasein hinaus durch ihre Nachzucht auf die Betriebserfolge bzw. Mißerfolge zurückwirken, erfordern diesbezüglich andere Rücksichtnahmen als kurzlebige Masttiere und auch Nutztiere. Innerhalb der Zuchttiere wieder sind es die jungen, wachsenden, die säugenden und trächtigen Individuen, welche in besonderem Maße unsere Aufmerksamkeit nach der diätetischen Seite der Fütterung beanspruchen. Auch diätetische Rücksichtnahmen können uns ebenso wie Gründe der Wirtschaftlichkeit einmal zwingen, von den nach Versuch erprobten günstigsten Futternormen abzuweichen und unter Umständen einmal auf die volle Ausnutzung bestimmter Futtermittel zugunsten erhöhter Bekömmlichkeit und Vermeidung einer Schädigung der Verdauungsorgane durch andauernd übermäßige Inanspruchnahme zu verzichten. Althergebrachte, modernen Anschauungen verschiedentlich nicht voll entsprechende Fütterungsweisen bewährter Zuchtgebiete bilden oft nicht zum wenigsten gerade auf Grund ihrer hervorragenden diätetischen Wirkungen die Grundlage der Zuchterfolge. Und im besonderen für die Aufzucht trifft das zu. Hier vor

Digitized by Google

allem muß — es ist das kein Widerspruch zu dem oben Gesagten — bei aller notwendigen Berücksichtigung des wirtschaftlichen Endergebnisses der Züchtung die Pfennigfuchserei bei der Bestimmung der Futtermischungen im allgemeinen zurücktreten hinter der Rücksicht auf den dauernden Erfolg der Zucht.

Vielfach machen wir die Beobachtung, daß bei ganz gleichen verdaulichen Nährstoffmengen in verschiedenen Futtermitteln damit durchaus verschiedene Wirkungen erzielt werden. Die diätetischen Eigenschaften eines Futters sind u. a. vielfach begründet in den schon früher kurz erwähnten **spezifischen Wirkungen** bestimmter Futterstoffe, die sich teilweise in einer erhöhten Ausnutzung des Gesamtfutters auf Grund vermehrter Anregung des Verdauungsapparates oder vermehrter Verdaulichkeit anderer in der Ration enthaltener Futtermittel äußern. Unter den spezifischen Futterwirkungen sind ja allen Züchtern die wachstumsfördernde Kraft des Hafers auf Fohlen und Jungvieh, die günstigen Wirkungen von Leinsamen und Ackerbohne, Kleie, gutem Heu und vor allem Vollmilch bei der Aufzucht geläufig. Es wäre u. a. ein leichtes, in Stroh unter Zuhilfenahme von Kraftfuttermitteln dieselbe Menge von Nährstoffen unterzubringen wie in Heu, und doch wäre damit die Futterwirkung bei Jungvieh ganz sicher nicht die gleiche.

Im besonderen wird die Bekömmlichkeit des Futters auch beeinflußt durch seine **Schmackhaftigkeit**, die wieder weitgehend von der Zusammensetzung desselben abhängig erscheint. Diese läßt sich natürlich dort, wo man den wirtschaftlichen Verhältnissen und dem Verwendungszweck der Tiere entsprechend über eine größere Auswahl in den Futtermitteln verfügt, am günstigsten gestalten. Jedenfalls soll das Futter stets so beschaffen sein, daß es von den Tieren immer gern und freiwillig, nicht durch das Hungergefühl veranlaßt, aufgenommen wird. Die Schmackhaftigkeit beeinflußt durch Anregung der Verdauungsorgane und lebhafter Sekretion der Verdauungssäfte die Ausnutzung und damit den Produktionswert des Futters in hohem Grade. Wo man aus wirtschaftlichen Gründen genötigt ist, fadschmeckende Futtermittel nach Art mancher Fabrikabfälle u. Ä. wenigstens an Milch- und Gangvieh usw. in ausgedehnterem Maße zu verabreichen, da wird man mit Vorteil kleinere Kochsalzgaben, unter Umständen auch etwas Melasse oder sonstige anregende Futtermittel nebenbei verwenden.

Nach Seite der Futterdiät spielt auch die **Gewinnung** und **Aufbewahrung** der Futtermittel, durch welche ja auch der Nährstoffgehalt mehr oder minder weitgehend beeinflußt zu werden vermag, eine hervorragende Rolle. Besondere Aufmerksamkeit nach Seite der **Beschaffenheit** verdienen hier leicht dem Verderben ausgesetzte gekaufte Futtermittel nach Art der Ölkuchen (Ranzigwerden, Verschimmeln), deren Ankauf stets unter Garantie nicht allein entsprechenden Nährstoffgehaltes, sondern auch der Reinheit und einwandfreien Beschaffenheit erfolgen sollte. Letzteres um so mehr, als derartige Kuchen verschiedentlich wertlose und sogar schädliche giftige Beimengungen (zum Beispiel Reste von Preßtüchern, Sand, Ricinussamen usw.) enthalten. Gemeinsamer oder genossenschaftlicher waggonweiser Bezug solcher Kraftfuttermittel durch kleinere Landwirte ermöglicht bzw. erleichtert

Digitized by Google

nicht allein erwähnte Garantien, sondern verbilligt auch den Einkauf und die Untersuchungskosten, falls solche überhaupt jeweils in nennenswertem Betrag durch die einschlägigen Untersuchungsstationen erhoben werden. Wo man gezwungen ist, Futtermittel nicht durchaus einwandfreier Beschaffenheit (verstaubt, verschlammt, verschimmelt) aus der eigenen Wirtschaft zu verfüttern, wie das in Regenjahren, nach starken Überschwemmungen usw. ja vielfach nicht zu vermeiden ist, da sollte das nach entsprechend geeigneter Vorbehandlung (Ausschütteln, Dreschen, Dämpfen, Brühen usw.) solcher Futterstoffe womöglich nur an Mast- und Gebrauchsvieh, zunächst in geringeren Mengen geschehen und jungen, trächtigen und säugenden Individuen jeweils das beste verfügbare Futter zugeteilt werden. Vorsicht ist vor allem auch geboten gegenüber allen Arten von Mischfuttermitteln (Mastfutter, Kälbermehle, Melassemischfutter u. Ä. m.). Ein Teil derselben besteht zweifellos aus einwandfreien und zweckmäßigen Bestandteilen und ist, wie ja einzelne Kälbermehle, unter bestimmten Umständen auch für seine Aufgabe recht brauchbar, jedoch zu teuer. Im allgemeinen wird deshalb der Landwirt auch hier besser fahren, wenn er sich die einzelnen Futtermittel gesondert in bestem Zustande kauft bzw. aus der eigenen Wirtschaft bereitstellt, die jeweils beliebten und zweckmäßigen Mischungen selber herstellt und die vielfach nicht zu knapp bemessene Entschädigung für das Mischen selbst verdient. Dabei entgeht er dann auf alle Fälle den pekuniären Verlusten und den Gefahren für seinen Viehbestand, die besonders ein Teil der Mischfuttermittel nach Art verschiedener Melassemischfutter zu bringen vermag. Gerade die Melasse ist ja ein Stoff, der es auf äußerst bequeme Weise erlaubt, minderwertige, wertlose, und zum Teil sogar schädliche Bestandteile für gutes Geld in solchen Mischfuttern los zu werden. Derartige Bedenken treffen natürlich nicht zu auf die, womöglich von den Zuckerfabriken selbst hergestellten, Melassemischfuttermittel einfacher Art und bekannt garantierter Zusammensetzung, wie zum Beispiel die Trebermelasse. Allen anderen, aus einer größeren Anzahl von Bestandteilen hergestellten Melassemischfuttermitteln gegenüber verhält sich der Landwirt am besten ablehnend.

Bestimmend für den Erfolg der Fütterung sind weiter **Verabreichungs- und Zubereitungsweise des Futters.** Bezüglich des letzteren Punktes sind wir ja sehr weitgehend von der Art des im einzelnen Betrieb zur Verfügung stehenden Futters, von den Personalverhältnissen, den Wirtschaftseinrichtungen u. Ä. abhängig. Aber innerhalb dieser dem Wirtschafter gebotenen Verhältnisse vermag er immer noch durch die Fütterungsweise und erstlich durch die Zubereitung des Futters wesentlichen Einfluß auf den Enderfolg seiner Viehhaltung zu nehmen. Die Fütterungsweise hat sich, ähnlich wie Zusammensetzung, Nährstoffgehalt und Volumen der Futtermischung nicht allein der Tiergattung, sondern innerhalb derselben vor allem auch der Nutzrichtung, dem Alter, dem Zuchtwert usw. anzupassen, und die heranwachsenden, tragenden und säugenden Tiere haben auch nach dieser Richtung Anspruch auf die besondere Fürsorge des Viehhalters. Eine eingehendere Besprechung speziell der Futterzubereitung ließe sich nur mit einer entsprechend ins Einzelne gehenden Behandlung der ver-

Digitized by Google

schiedenen Futtermittel und ihres Wertes bzw. ihrer Verwendung für die verschiedenen Tiergattungen verbinden, — eine Aufgabe, die den Rahmen der Aufgaben des Buches überschreitet. Im allgemeinen kann aber gesagt werden, daß eine möglichst naturgemäße Fütterung im besonderen den Zwecken der Zucht und Aufzucht am besten entspricht und jede die Verdauungsorgane erschlaffende Zubereitung des Futters, wie wir sie beispielsweise in der Schweinezucht in Form suppenartiger Verabfolgung des Futters bzw. von Kochen und Dämpfen verschiedener Schrotarten usw. finden, für die Dauer bei Zuchttieren nach Tunlichkeit zu vermeiden ist. Für kurze Zeit und zu besonderen Zwecken vermag eine derartige Fütterungsweise, wie zum Beispiel die suppenartige Zubereitung eines Teiles des Futters für Sauen in den ersten Wochen der Säugezeit, sehr zweckmäßig und züchterisch und wirtschaftlich vorteilhaft zu sein, für die Dauer muß sie Schaden stiften. Jedenfalls werden wir auch in der Wirtschaft verfügbare, den Verdauungsapparat bei ausgedehnter Verabreichung mit der Zeit schwächende und die Konstitution und Gesundheit auf die Dauer ungünstig beeinflussende Futtermittel nach Art der Schlempe an erster Stelle und mit Vorteil durch die kurzlebigen Masttiere und die Gebrauchstiere zur Ausnutzung zu bringen suchen und dann erst den Zuchttieren in nicht zu großen Gaben verfüttern, wobei wir junge und hochträchtige Tiere ganz von solcher Fütterung ausschalten und ungünstige Einwirkungen auf die Muttertiere durch Weidegang im Sommer und sonstige gesunde Haltung nach Möglichkeit ausgleichen werden. Daß im besonderen bei Futtermitteln, wie bei der Schlempe, auf eine durchaus einwandfreie Beschaffenheit bei der Verfütterung Bedacht genommen werden muß, braucht wohl nicht eigens hervorgehoben zu werden.

Daß zu kaltes (unter 12—15° C gehaltenes) und zu heißes (über 50° C) Futter schwere unmittelbare Schädigungen des tierischen Organismus in Form von Magen-Darmkatarrhen, Durchfällen, Koliken usw. hervorzurufen imstande ist, braucht wohl auch nicht besonders betont zu werden.

Gesichert in ihrem Erfolge werden sonst zweckmäßige Fütterungsmaßnahmen endlich durch hinreichend zahlreiche Futterzeiten und genaue Einhaltung derselben, ein Punkt, der besonders für junge Tiere Beachtung erheischt, — langsame, portionsweise Verabfolgung der Futterrationen, — hinreichende Ruhepausen für Arbeitstiere, unter Umständen Verlegung der Hauptmahlzeit für dieselben auf den Abend, — weitgehende Sauberkeit hinsichtlich der Reinhaltung der Barren, Krippen, Raufen, Tränkgeschirre usw., — Vermeidung schroffer Übergänge bei Futterwechsel, wie er ja im Frühjahr und Herbst die Regel bildet, Fernhaltung aller Schädlichkeiten nach Art von Fremdkörpern vom Futter durch entsprechende Beaufsichtigung der Mägde, Sauberhaltung der Hofräume und Abladestellen des Futters, sofortige gefahrlose Entfernung von Bindedrähten, Freihaltung der Dungstätte von ungeeigneten Wirtschaftsabfällen, Aufstellung von Sammeltonnen für Eisenteile u. Ä., überhaupt Sorgfalt in allen besonderen Einzelheiten, wie sie zumal in Wirtschaften mit großem Dienstbotenbestand

Digitized by Google

nur durch persönliches Interesse und Wachsamkeit des Betriebsleiters zu erreichen ist.

Der Vollständigkeit halber mag als letzter der für die Ausführung der Fütterung maßgebenden Hauptgesichtspunkte noch erwähnt werden, daß man bei Schlachttieren unter Umständen auch die Wirkung der Futtermittel hinsichtlich Beeinflussung der Mast- bzw. Fleischqualität zu berücksichtigen hat (zum Beispiel Verwendung schlecht entölten Fischmehles); vor allem kommt das natürlich dort in Betracht, wo die Mast speziellen Zwecken dient, wie der Herstellung erstklassiger Dauerware in der Schweinehaltung u. Ä.

Sinngemäße Anwendung vorgegebener allgemeiner Grundsätze einer technisch und wirtschaftlich rationellen Ernährung unserer landwirtschaftlichen Haustiere in jeweils geeigneter Ausgestaltung nach den an Hand praktischer Erfahrung und wissenschaftlicher Forschung festgelegten besonderen Normen und Bedürfnissen für Zucht-, Milch-, Arbeits-, Masttiere usw. der einzelnen Tiergattungen, wie wir sie bei Besprechung der Aufzucht und sonst verschiedentlich angedeutet haben, ergibt die **speziellen** Maßnahmen der Fütterung, welche in Ausübung der Tierproduktion für die einzelnen Tiergattungen, Altersklassen und Verwendungszwecke mit Vorteil Platz zu greifen haben. Ihre Behandlung gehört in das Gebiet der speziellen Tierzucht bzw. Fütterungslehre. Das hier Erwähnte mag aber genügen, die Vielfältigkeit der Fragen der Fütterung sowie die Aufgaben und Schwierigkeiten der Tierernährung im Landwirtschaftsbetriebe im Zusammenhalt mit früher Gesagtem in großen Zügen anzudeuten und eindringlich darauf zu verweisen, wie gerade die Fütterungsmaßnahmen mannigfaltigst aufs engste mit den Fragen des Gesamtbetriebes verknüpft sind; die eindringlichste Mahnung, Feld- und Futterbau einerseits und Tierproduktion im Betriebe andererseits nie für sich, sondern **stets unter dem Gesichtswinkel der Betriebslehre** zu beurteilen, wenn anders das Ergebnis für den Gesamtbetrieb das beste sein soll.

Literatur.

Abderhalden, E., Lehrbuch der physiologischen Chemie. 3. Auflage.

Abderhalden, E., Weiterer Beitrag zur Kenntnis von organischen Nahrungsstoffen mit spezifischer Wirkung. V. Mitt. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie. Bd. 188, H.-ft 1/3.

Brandl, J., Über Vitamine. Wiener Illustrierte Ldw. Zeitung. 1920, Nr. 2.

Butz, O., Merkbuch über die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Hannover 19 2.

Caspari, W., Die Bedeutung des Eiweißes für die Ernährung nach dem Stande neuzeitlicher Forschung. 31. Fl.-Schr. d. D. G. f. Z.-K. Berlin 1914.

Disselhorst, R., Die Anatomie und Physiologie der großen Haussäugetiere. 4. Aufl. 192.

Ellenberger-Scheunert, Die Mechanik des Säugetiermagens. Deutsche Ldw. Presse. Heft 2226, S. 171, aus der 2. Auflage des Lehrbuches der vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere Berlin 1920.

Günther, W., Grundsätze der Fütterungslehre und Aufstellung der Futterrationen nach Stärkewerten. Hannover 1911.

Hagemann, O., Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haussäugetiere. 2. Aufl. Stuttgart 1906.

Hansen, J., Die Fütterung des Rindviehs. Friedrichswert 1909.

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

Hansen, J., Mitteilungen der D. L. G.
Holdefleiß, P., Allgemeine Tierzucht. 2. Teil: Fütterung. Hannover 1907.
Hofmeister, Über qualitativ unzureichende Ernährung, in Asher Spiro, Ergebnisse der Physiologie. Wiesbaden 1908.
Honcamp, F., Die wissenschaftlichen Grundlagen der tierischen Ernährung. Fühlings landw. Zeitung. 70. Jahrg. (1921). Heft 7/8, S. 128/137.
Honcamp, F., Landwirtschaftl. Fütterungslehre u. Futtermittelkunde. Stuttgart 1921.
Hoesch, F., Der Weidebetrieb in der Schweinezucht. Hannover.
Kathariner, L., Biolog. Zentralblatt. Bd. 39, Nr. 2. 1919.
Kellner, O., Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. 9. Aufl. Berlin 1920.
Kellner, O., Grundzüge der Fütterungslehre. 6. Aufl. Berlin 1920.
Kellner, O., Mitteilungen der D. L. G.
Klimmer, M., Veterinärhygiene. 3. Aufl. Berlin 1921.
Linkh, O., Die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Stuttgart.
Mentzel und v. Lengerke, Ldw. Kalender. Berlin 1921.
Mommsen, Anleitung zur Fütterung von Rindvieh und Schweinen. Leipzig 1914.
Müller, W., und Wendt, G. v., Grundzüge einer wirtschaftlichen Ernährung der Milchkühe. Berlin 1909.
Munk, I., Physiologie des Menschen und der Säugetiere. 5. Aufl. Berlin 1899.
Neubauer, H., Einfaches Verfahren der Aufstellung preiswürdiger Futterrationen auf der Kellnerschen Grundlage. Berlin 1914.
Neubauer, H., Vorschläge zur Gewinnung eines praktischen Verfahrens der Einschätzung der Preiswürdigkeit der Futtermittel und der Aufstellung von Futterrationen auf der Kellnerschen Grundlage. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 79/80. S. 465–490.
Paechtner, H., Futterhaushalt. Mitteilungen der D. L. G. Stück 12. 1915.
Paechtner, H., Zeitgemäße Fütterungsfragen. Deutsche Tierärztl. Wochenschrift 24/27. 1916.
Pott, Handbuch d. tierischen Ernährung u. d. landw. Futtermittel. Berlin 1909.
Röhmann, F., Über künstliche Ernährung und Vitamine. Berlin 1916.
Spann, Südd. Ldw. Tierz. 1913.
Strauch, R. Anleitung zur Aufstellung von Futterrationen zur Berechnung der Futtermischungen und der Nährstoffverhältnisse. Leipzig 1915.
Völtz, W., Über die Bedeutung der Amidsubstanzen für die Ernährung der Wiederkäuer. Mitteilungen d. D. L. G. 1919. Stück 27, S. 372/375.

C. Haltung, Pflege und Nutzung.

Als Aufgabe einer sachgemäßen Haltung und Pflege unserer landwirtschaftlichen Haustierbestände erscheint die Sicherung der Widerstandskraft und Gesundheit derselben auf Grund Schaffung entsprechender Lebensbedingungen: einmal um die Zuchtfähigkeit der Tiere zu wahren und sie zur Produktion einer gesundheitlich selbst wieder tunlichst einwandfrei beschaffenen Nachkommenschaft zu befähigen. — dann um sie in höchster Leistungsfähigkeit für bestimmte Gebrauchszwecke zu erhalten, — weiter die Nachzucht zu züchterisch und wirtschaftlich möglichst gebrauchstüchtigen Individuen heranzuziehen.

Über letztgenannten Punkt, die Handhabung der Aufzucht, haben wir ebenso wie über die allgemeinen Grundsätze für die Gestaltung der Ernährung nach Seite der Zusammensetzung des Futters und der Art der Fütterung in den beiden vorangehenden Abschnitten dieses Kapitels im ganzen schon das Nötige erfahren, wir können uns deshalb diesbezüglich auf die gelegentliche Erwähnung der oder jener ergänzenden Einzelheiten beschränken.

Die moderne Wirtschaftsweise und das derzeitige Streben nach außerordentlichen Leistungen unserer landwirtschaftlichen Nutztiere

Digitized by Google

zwingen dazu, diese teilweise unter mehr oder weniger von den normalen abweichenden Verhältnissen zu halten. Um so dringlicher erscheint es, all den daraus für Leben, Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere selbst wie besonders für die Generationsfolgen erwachsenden Fährlichkeiten durch sachgemäße Anwendung der nach wissenschaftlicher und praktischer Erfahrung geeignet erscheinenden Hilfs- und Abwehrmittel zu begegnen.

Als gesund bezeichnen wir im allgemeinen Individuen, deren Lebensvorgänge „in normaler, bei der fraglichen Art die Regel bildenden Weise und unter dem Gefühl körperlichen Wohlbefindens" (Johne-Klimmer) sich abwickeln.

Dieser Zustand ist abhängig von äußeren und inneren Umständen:

Von den Außenbedingungen: Luft, Wasser, Nahrung, Licht, Wärme; weichen die Außenbedingungen zu erheblich oder zu lange von der Norm ab, so veranlassen sie krankhafte Störungen des Körpers; —

vom Organismus selbst bzw. von seiner Fähigkeit, auf ihn einwirkende, die normalen Funktionen seiner Organe und sein Wohlbefinden störende Schädlichkeiten von sich abzuwehren oder zu vernichten.

Letzterwähnte Fähigkeiten, d. h. die Abwehr von Krankheiten übt der Organismus auf Grund der ihm eigenen Selbstschutzvorrichtungen.

Die in hygienischer Beziehung dem Tierhalter gesteckten **Aufgaben** erstrecken sich also darauf,

alle aus den Umgebungsbedingungen, mit denen die Tiere in so regem Wechselverkehr stehen, drohenden Gefahren von seinen Pfleglingen abzuwenden, und

die gesamten Lebensverhältnisse so zu gestalten, daß die Selbstschutzvorrichtungen nicht allein ungeschwächt erhalten bleiben, sondern

durch entsprechende Übung, besonders bei der Aufzucht womöglich noch eine Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit erfahren.

Soweit ihm das nicht gelingt und das eine oder andere Individuum auf Grund irgendwelcher Einflüsse eine Störung seiner körperlichen Funktionen und seines Wohlbefindens erleidet, — ein Tier also krank wird, — liegt es natürlich im Interesse des Tierhalters, auf Grund steter sorgfältiger Beobachtung seines Viehbestandes derartige Veränderungen möglichst bald zu erkennen, um nach Lage des Falles aus eigener Kenntnis bzw. unter Inanspruchnahme des Tierarztes sofort sachgemäße Maßregeln zur Wiederherstellung des erkrankten Individuums zu ergreifen oder, soweit eine solche nicht zweckmäßig oder möglich erscheint, eine baldige, tunlichst günstige Verwertung des Tieres vorzunehmen. Die nur an der Hand entsprechender Sorgfalt in der Haltung und Beobachtung der Tiere gesicherte rechtzeitige Erkennung von Erkrankungen im Viehbestande ist mit das wichtigste Mittel, um Schädigungen durch Viehverluste auf das geringste Maß zu beschränken. Es handelt sich dabei nicht allein um plötzliche, mehr oder minder schwere Erkrankungen einzelner Tiere im land-

Digitized by Google

läufigen Sinne, sondern vor allem auch um Seuchen und um Herdekrankheiten, welch letztere sich auf Grund unzweckmäßiger Züchtungsmaßnahmen oder ungünstiger Haltungseinflüsse langsam, fast unmerklich, aber sicher in unsere Viehbestände einschleichen und, einmal eingenistet, deren Gesundheit und Leistungen um so bedenklicher bedrohen; ich erinnere nur an die Tuberkulose.

Welcher Art sind nun die Selbstschutzvorrichtungen des Haustierkörpers bzw. wie können sie in unverminderter Wirkungskraft erhalten, ja sogar in ihrer Leistungsfähigkeit gesteigert werden? Welche Schädigungen vermögen unsere Haustiere zu bedrohen bzw. wie vermag der Tierbesitzer diese Gefahren ferne zu halten?

Innere und äußere Krankheitsursachen und Schädigungen und deren Abwehr.

A.

Die Vorkehrungen der Gesundheitspflege bei den landwirtschaftlichen Haustieren haben, wie wir wissen, schon mit entsprechenden Maßnahmen bei der Züchtung einzusetzen, insofern es als erstes Ziel des Züchters gelten muß, nicht allein für den jeweiligen Zweck tunlichst leistungsfähige, sondern vor allem auch in gesundheitlicher Beziehung möglichst normale und vollkommene Tiere zu erstellen; Tiere, die nicht bloß frei von krankhaften, fehlerhaften und unzweckmäßigen Organbildungen, sondern auch ihrer Gesamtkörperbeschaffenheit nach voll abwehrfähig sind gegen allgemeine und bestimmte, aus der Umgebung auf sie eindringende Schädlichkeiten; also Individuen ohne ererbte Fehler, frei von ererbter oder erworbener Veranlagung für gewisse Krankheiten, ausgestattet mit höchster Widerstandskraft der gesamten Körpergewebe.

Derartiges Fehlen **innerer ererbter oder erworbener Krankheitsursachen** bei den Tieren, auf dem ja wiederum allein für die Dauer Höchstleistungen sich zu gründen vermögen, erreicht der Züchter nach unseren früheren Darlegungen gleicherweise an Hand sorgfältiger Zuchtwahl — d. h. durch Ausschluß aller mit erblichen Gebrechen und Anlagen behafteten Tiere von der Zucht, Vermeidung unsachgemäßer enger und engster Verwandtschaftszucht sowie ohne hinreichende Berücksichtigung der Gesundheit geübter einseitiger Leistungszucht, sach- und naturgemäße Verwendung und Haltung der Elterntiere — wie auch auf Grund sachgemäßer Aufzucht-, Fütterungs- und Haltungsmaßnahmen.

Dabei dürfen wir aber nicht vergessen, daß auch bei durchaus sachgemäßer Ausführung der Zucht, Aufzucht und Haltung hinsichtlich der ererbten und erworbenen Krankheitsanlagen bzw. Krankheiten Tiergattung, Art, Rasse, Herkunft, Geschlecht, Alter, Gebrauchszweck und Individuum stets mehr oder weniger starke Verschiedenheiten bedingen

Digitized by Google

werden; um so mehr als ja auch gerade bestimmte, durch die wirtschaftlichen Ziele und Verhältnisse geforderte Leistungen und Haltungsarten die Individuen gewisser Gattungen und Rassen durch Generationen unmittelbar immer wieder nach Richtung einer bestimmten histobiologischen Verfassung der Körperzellen beeinflussen, mittelbar aber auf dem Wege bestimmter möglicher Nachwirkungen die Nachkommen in ihrer Konstitution jeweils nach der gleichen Richtung beeinflußt werden. So sind uns ja, um nur einige Beispiele namhaft zu machen, die durch die Gattungszugehörigkeit bedingten Verschiedenheiten in der Empfänglichkeit gegen bestimmte Seuchen bekannt, so die Unempfänglichkeit des Rindes gegen den für Pferde so leicht ansteckenden Rotz (natürliche „Immunität"). — weiter die durch das Vorhandensein zahlreicher, stark entwickelter Schweißdrüsen und den Bau der Haut beim Pferde veranlaßte Neigung zu Erkältungskrankheiten, — die durch den Bau und Funktionen des Magens bzw. Dickdarms bedingte Neigung der Rinder bzw. Pferde zur sog. Unverdaulichkeit (Indigestionen) bzw. zu Kolik, — die in der Art der Futteraufnahme, Lage und Bauart des zweiten Magens beim Rinde gegebene Disposition zu traumatischen (Fremdkörper-) Herzbeutel- und Herzentzündungen, — die wohl durch die Anlage der blutbildenden Organe beim Schafe verschuldete Neigung zu Bleichsucht usw. Junge Individuen zeigen sich sowohl nach der Geburt als in der Zeit des sog. Abgewöhnens besonders anfällig für Verdauungskrankheiten, junge Individuen verraten auch Neigung zu Störungen im Knochenwachstum, sie sind aber auch besonders bedroht durch bestimmte Infektionskrankheiten (Lähme, Ruhr, Pneumonie usw.) und Parasiten (Quesen-Bandwurm, Magenwurmseuche usw.). Das Geschlecht bedingt insofern einen Unterschied, als die weiblichen Geschlechtsorgane in besonders starkem Maße in Anspruch genommen werden und in dieser Weise durch Erkrankungen der Geschlechtsorgane bzw. mit der Geschlechtstätigkeit zusammenhängende Schäden verhältnismäßig häufige Verluste gerade an weiblichen Tieren entstehen (Verwerfen, Zurückbleiben der Nachgeburt, Kalbfieber usw.). Daß die bei ganzen Rassengruppen wie bei einzelnen Individuen derselben Rassen vorhandenen Verschiedenheiten der Gesamtkörperverfassung (Konstitution) an sich gesunder Tiere, wenn nicht schon für die Anfälligkeit gegen bestimmte Krankheiten, so doch für den Krankheitsverlauf teilweise bestimmend sind, ist nicht zu leugnen. Ebensowenig, daß individuelle Unterschiede in dem teilweise mit der Konstitution im Zusammenhang stehenden Nährzustand unter Umständen den Krankheitsverlauf zu beeinflussen vermögen, gleicherweise wie bestimmte individuelle Besonderheiten, so starker Pigmentmangel, nach zahlreichen Beobachtungen bekanntlich als mit einer geringeren Widerstandskraft der fraglichen Individuen vergesellschaftet erachtet wird und zum mindesten weiße und weißgefleckte Tiere sich gegen bestimmte, für pigmentierte Individuen unschädliche Einflüsse (Buchweizenfütterung, Sonnenbrand der Euterhaut usw.) stark empfänglich zeigen. Daß Berufstätigkeit und Verwendungsweise sehr starke Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit bestimmter Schädigungen und Erkrankungen speziell bei

Digitized by Google

den verschiedenen Tiergattungen schaffen, ist gleichfalls bekannt. Nur aus dem Verwendungszwecke des Pferdes und durchaus nicht aus seiner Veranlagung entspringen die bei dieser Tiergattung so unverhältnismäßig zahlreich beobachteten Lahmheiten und sonstigen Beinleiden, aus dem Verwendungszweck des weiblichen Rindes die dort so häufigen und unterschiedlichen Schädigungen und Veränderungen der Milchdrüse und ihrer einzelnen Teile, wie zum Beispiel des Zitzenkanals. Verwendungszwecke, wie die der Milchgewinnung bei andauernden Höchstleistungen, sind es jedoch auch, welche wie schon oben angedeutet wurde, ihre Rückwirkung auf die Gesamtkörperverfassung bestimmter Zuchten, Rassen und Rassengruppen üben: nicht allein, daß die zur Erzielung von Höchstleistungen in der Milchdrüse wie im gesamten Verdauungsapparat usw. dauernd erforderlichen äußerst regen Stoffwechselvorgänge die Körperzellen vielfach über das für Erhaltung eines vollen Gleichgewichts im Körper zulässige Maß hinaus in Anspruch nehmen, ihrer Tätigkeit zum mindesten eine einseitige Richtung geben und sie dadurch in ihrer Widerstandskraft gegen äußere Einflüsse beeinträchtigen. — auch bestimmte, gerade für den Zweck regen Stoffumsatzes besonders geeignete, aber in ihrer Gesamtwiderstandskraft etwa nicht mehr voll leistungsfähige Typen gelangen bei der Zuchtwahl hier unwillkürlich zur Bevorzugung, was wiederum in einer stärkeren Anfälligkeit der Nachkommen solcher Bestände gegen gewisse äußere Einwirkungen (Tuberkulose!) in Erscheinung tritt. Erwägungen, die, wie wir ja wissen, den Züchter zwingen, durch verschärfte Zuchtwahl und gesundheitlich hervorragende Aufzucht- und Haltungsbedingungen für solchergestalt genutzte Tiere einen Ausgleich gegenüber den Wirkungen einseitiger Höchstanspannung der Leistungsfähigkeit der Körperzellen zu suchen. Ähnlich liegen die Verhältnisse zum Teil bei der Zucht sehr frühreifer, ausgesprochener Mastrassen.

B.

Gegen die **äußeren Schädlichkeiten bzw. Krankheitsursachen,** seien es unmittelbare oder mittelbare, belebte oder unbelebte nach Art der tierischen und pflanzlichen Schmarotzer, der Giftpflanzen sowie chemischer und physikalischer Einwirkungen verschiedenster Art, besitzt der normal funktionierende, von inneren Krankheitsursachen freie tierische Organismus zahlreiche mehr oder minder vollkommen wirkende **natürliche Abwehrvorrichtungen** (Selbstschutz).

1. Natürliche Abwehrvorrichtungen.

a) Der Organismus ist zunächst **selbsttätig** (aktiv) in der Lage, ihn von außen treffende **Schädlichkeiten** auf Grund der Tätigkeit bestimmter Organe so **abzuwehren** oder so abzuschwächen, daß nachteilige Folgen für die Erhaltung und den Verlauf lebenswichtiger Vorgänge vermieden werden. Dieser andauernd ausgeübte Selbstschutz beruht auf vollkommen einwandfreier Beschaffenheit und Tätigkeit des gesamten Nervensystems und erfolgt im allgemeinen unwillkürlich,

Digitized by Google

auf dem Wege sog. Reflexe: d. h. wenn durch irgendeinen Sinnes- (sensiblen) Nerven einem nervösen Zentralorgan (Gehirn, verlängertes Mark, Rückenmark) eine Erregung übermittelt und von ihm auf dem Wege eines nach außen leitenden Nerven (zum Beispiel eines Bewegungs- oder Drüsenabsonderung anregenden usw. Nerven) unwillkürlich, ohne Zuhilfenahme des Willens, auf ein Körperorgan übertragen wird. Auf dem Wege solcher Reflexvorgänge wird es ermöglicht, trotz der aus den Lebensbedingungen sich ergebenden, auf den Körper eindringenden verschiedenartigen und wechselnden Reize die Tätigkeit aller Körperorgane stets so zu regeln, daß die Lebensvorgänge ohne Störung in regelmäßiger Weise zu verlaufen vermögen. So werden beispielsweise in den Magen gebrachte scharfe, reizende Stoffe unter Umständen auf dem Wege eines (motorischen) Reflexes, durch Erbrechen, wieder aus dem Körper entfernt; in den Darm gelangt, veranlassen sie stärkere Schleim- und Flüssigkeitsabsonderung (sekretorische Reflexe) und damit Schutz der Darmschleimhaut, Einhüllung der schädigenden Stoffe und unter Umständen starke Verflüssigung derselben, aber auch durch Anregung schnellerer und stärkerer Zusammenziehungen des Darms baldige Entfernung des stark verflüssigten Darminhalts. Bekannt sind ja auch die durch heftige Zusammenziehungen der Lider und bedeutende Tränenabsonderung dargestellten Abwehrreflexe beim Eindringen kleiner Fremdkörper in das Auge. Hierher zählt auch die an Hand sog. trophischer (d. h. die Ernährung regelnder) Reflexe zustande kommende vermehrte Ernährung und darauf beruhende Zunahme stark in Anspruch genommener Organe nach Art viel gebrauchter Muskelgruppen (Arbeitshypertrophie) u. Ä. m.

Eine Reihe von aktiven Abwehr- und Selbstschutzvorgängen erfolgt aber nicht auf dem Wege derartiger regulatorischer Reflexe, sondern hat im Großhirn, dem Sitz des Bewußtseins und des Willens, seinen Ausgang. Wir sind seit langem gewöhnt, wie das gesamte Handeln der Tiere überhaupt, so auch die Abwehrvorgänge verschiedenster Art als dem Instinkte, einem inneren Drange zu bestimmten unbewußten, aber zweckmäßigen Handlungen, entspringend zu betrachten. Und sicher gibt es auch eine ganze Reihe durch bestimmte körperliche Zustände veranlaßte und ermöglichte Handlungen, welche ohne jedes Zweckbewußtsein seitens der Tiere vollzogen werden, wie die Befriedigung des ersten Nahrungsbedürfnisses durch Aufsuchen des Euters der Mutter. Andererseits können wir uns aber der Einsicht nicht verschließen, daß auch eine ganze Reihe von Handlungen und darunter auch von Abwehrvorgängen sicher einer mehr oder minder weitgehenden, auf Grund individueller Erfahrungen an Hand der Sinne erworbenen Zweckerkenntnis von seiten der Tiere entspringen, wie das u. a. vielfach für das Verhalten bei der Futteraufnahme gilt. Wer Tiere, zumal auch intelligente Tiere, viel in der Freiheit zu beobachten Gelegenheit hatte, wird wohl kaum geneigt sein, ihnen Verstand und bewußtes Handeln vollkommen abzusprechen. Freilich wird gerade die für eine Abwehr gesundheitsschädlicher Einflüsse wertvolle, mehr oder minder bedeutende Entwicklung der Sinne und des Verstandes durch die Haltungsart der in allem voll dem Willen des Menschen

Digitized by Google

unterworfenen Haustiere stark beeinträchtigt; um so stärker, je mehr die Haltungsart von der natürlichen sich entfernt und jede Übung und freie Willensäußerung seitens der Tiere ausschließt. Der Verlaß auf einen aus instinktivem oder bewußtem Handeln der Tiere erwachsenden Selbstschutz kann natürlich unter solchen Umständen kein erheblicher sein, vielmehr muß die Vorbeugung im weitesten Maße hier in ihre Rechte treten.

b) Weiter ist dem tierischen Organismus an Hand bestimmter anatomischer und chemischer Einrichtungen, die das Eindringen von Schädlichkeiten passiv abzuhalten imstande sind, auch **passiver Selbstschutz** in weitgehender Weise eigen. Der anatomische Selbstschutz wird vor allem bedingt durch die Epithelzellen, welche in Form einer einfachen bzw. mehr oder minder vielschichtigen, teilweise mit Schleim überzogenen (besonders Zylinderepithel) oder mit feinen Wimpern versehenen (Flimmerepithel) Decke die Oberfläche des Körpers bedecken bzw. seine unmittelbar oder mittelbar mit der Außenwelt in Verbindung stehenden Hohlräume auskleiden. Das Epithel erscheint vornehmlich in Gestalt vielschichtiger verhornter Oberhautepithelien (Oberhaut, dann besonders Huf, Klauen, Krallen), als geschichtetes Plattenepithel (Maul- und Rachenhöhle, Schlund, Vormägen der Wiederkäuer, linke Hälfte des Magens beim Pferd, Scheide usw.), als einschichtiges Zylinderepithel (Verdauungskanal), als ein- oder mehrschichtiges (Zylinder-) Flimmerepithel (Nasenhöhle, Kehlkopf, Luftröhre und ihre Verzweigungen usw.). Zu den anatomischen Selbstschutzvorrichtungen zählen auch die weißen Blut- und die Lymphkörperchen, welche speziell bei der Unschädlichmachung in den Organismus eingedrungener körperlicher Schädlichkeiten, im besonderen der Mikroorganismen, eine hervorragende Rolle spielen. Der sehr bedeutsame chemische Selbstschutz kommt im gesunden Körper vor allem zustande auf Grund der Zusammensetzung der Verdauungssäfte, die sie befähigt, wenigstens bis zu gewissem Grade nicht allein mit dem Futter in den Verdauungskanal aufgenommene chemische Schädlichkeiten nach Art der Gifte zu zerlegen und unschädlich zu machen, sondern vor allem auch (Salzsäure des Magensaftes) mit Getränken oder Futter aufgenommene Mikroorganismen ihrer Wirksamkeit zu berauben und zu vernichten; gleichzeitig ein Hinweis auf die Wichtigkeit einer ungestörten Arbeit der Verdauungsdrüsen. Erstlich sind aber auch dem Blute eine Reihe von Stoffen (Eiweißkörpern) in gelöster Form eigen, welche in den Körper eingedrungenen Krankheitserregern und ihren Umsetzungsprodukten wirksam entgegenzutreten vermögen.

So besitzen, um nur ganz kurz einige wichtige der in verschiedenartigster Form zusammenwirkenden **Selbstschutzvorrichtungen** zu erwähnen, ganze Tiergattungen, aber auch einzelne Individuen an sich empfänglicher Gattungen, die Fähigkeit, der Einwirkung ganz bestimmter Krankheitserreger gegenüber unempfänglich zu bleiben: sie sind immun. Diese Immunität kann eine natürliche angeborene oder auch eine natürliche erworbene sein (im Gegensatz zu der durch Impfung künstlich erworbenen, S. 111). Letzterwähnte erworbene Seuchenfestigkeit kommt durch einmaliges Überstehen der betreffenden

Digitized by Google

Krankheit zustande und kann lebenslänglich (zum Beispiel bei der Lungenseuche) oder auch auf längere oder kürzere Zeitdauer beschränkt sein (wie zum Beispiel bei Maul- und Klauenseuche). Die natürliche erworbene Immunität kommt bei den von einer bestimmten Infektionskrankheit genesenen Individuen dadurch zustande, daß durch Einwirkung der giftigen Stoffwechselprodukte (Toxine) der pathogenen Kleinlebewesen auf die gesamten oder bestimmte (weiße Blutkörperchen) Körperzellen diese befähigt werden, für die Dauer oder bei einer Neuinfektion derselben Art Gegengifte (Antitoxine) bzw. Schutzstoffe (Antikörper) zu bilden, welche im Blutserum gelöst die Bakteriengifte bzw. die Bakterien selbst unschädlich machen. Die Immunität dauert an, solange solche chemische Schutzstoffe im Blute vorhanden bzw. die Körperzellen zur Bildung solcher befähigt sind.

Die Haut funktioniert nicht bloß auf Grund der starken Epithelschicht, der straffen, dicken Lederhaut, der Haare und Federn, sowie ihres Reichtums an Empfindungsnerven als schützende Decke und Abwehrvorrichtung, sie dient gleichzeitig an Hand gewisser, die Gefäßnerven und Hautdrüsen (Schweißdrüsen) betreffender Reflexe als Mittel zur Regulierung der Körperwärme, von deren Erhaltung auf einer bestimmten Höhe ja die Möglichkeit eines normalen Verlaufes aller Lebensvorgänge abhängt. Zu diesem Zwecke wird, der Erhöhung und Erniedrigung der Außentemperatur entsprechend, auf Grund reflektorischer Vorgänge ebenso der Umfang der Wärmebildung im Körper geregelt wie die Abgabe der im Körper an Hand der Oxydation aufgenommener Nährstoffe und Körpersubstanz sowie der Tätigkeit von Drüsen und Muskeln erzeugten Wärmemengen an die umgebende Luft. Erschlaffung und Ausdehnung der feinen Hautgefäße bei hoher Außentemperatur bewirkt vermehrten Blutzufluß zur Haut und vermehrte Wärmeabgabe, welch letztere noch unterstützt wird durch die bei erhöhter Eigenwärme vermehrte Schweißabsonderung bzw. die hierbei zustande kommende (nach der Umgebungstemperatur mehr oder minder erhebliche) Verdunstungsabkühlung. Unterstützend wirkt noch mit die bei erhöhter Innentemperatur vermehrte, mit Wärmeentzug verlaufende Atmung. In umgekehrter Weise wird vor allem durch die Einrichtung und die Regulationsmittel der Haut einem etwaigen Sinken der Körpertemperatur auf Grund verminderter Wärmebildung oder übermäßiger Abkühlung der Haut vorgebeugt.

Ein sehr lehrreiches Beispiel der hochentwickelten Selbstschutzvorrichtungen des Organismus bildet vor allem auch der Atmungsapparat: der Luft beigemengte reizende Partikelchen werden durch reflektorische Erzeugung eines heftigen Ausatmungsluftstromes, nach Art des beim Niesen, Prusten, Husten entstehenden, wieder aus den Luftwegen entfernt, kleinere, nicht reizende, unbelebte oder belebte (Bakterien) Luftstäubchen durch den Wimperstrom des gesunden Schleimhautepithels wieder herausgeschafft oder, bei nicht durchaus intaktem Epithel in das die Lungenbläschen umgebende Bindegewebe gelangt, mit dem Lymphstrom aus den Lücken desselben in die nächstgelegene Lymphdrüse befördert und dort festgehalten usw.

Digitized by Google

2. Künstliche Schutzmaßnahmen.

Da die geschilderten natürlichen Abwehrvorrichtungen aktiver und passiver Art, die instinktiven und bewußten Abwehrhandlungen der Tiere aber nicht ausreichen, drohende Schädigungen und Verluste von den Tierbeständen fernzuhalten, so hat der Tierzüchter und -Halter seinerseits auch zu **künstlichen Schutzmaßnahmen** zu greifen.

Zunächst hat er, wie schon früher betont und an a. O. ausführlich dargelegt wurde, an Hand rationeller Zucht und Aufzucht nach Möglichkeit von Krankheitsanlagen freie, in ihren Selbstschutzanlagen intakte Individuen zu erstellen bzw. in den Zuchten vorhandene Krankheitsanlagen durch zweckdienliche Maßnahmen bei der Züchtung zu beseitigen.

Zu den Aufgaben der Vorbeugung im weiteren Sinne zählt dann nach Richtung der züchterischen Maßnahmen auch das Bestreben, die Leistungsfähigkeit der vorhandenen natürlichen Regulations- bzw. Abwehr- und Schutzeinrichtungen durch Übung zu steigern und das Widerstandsvermögen durch Gewöhnung an bestimmte äußere Einflüsse und Schädlichkeiten zu erhöhen, d. h. den Organismus auch normal veranlagter Individuen **abzuhärten.** Regulierungs- und Abwehrvorrichtungen, deren Tätigkeit dauernd und systematisch in gesteigertem Maße in Anspruch genommen, geübt wird, werden einen mehr oder minder hohen, über das normale Maß hinausreichenden Grad von Arbeitstüchtigkeit erlangen und so auch außerordentlichen Anforderungen gewachsen sein; andererseits werden Reize und Schädlichkeiten, die unter gewöhnlichen Verhältnissen als gesundheitliche Störungen empfindene Reflexe auslösen, bei öfter und in steigendem Maße wiederholter Einwirkung auf die betroffenen Nerven infolge Herabsetzung der Erregbarkeit derselben nicht mehr als Reiz wirken. Der Organismus wird sich vielmehr bis zu gewissem Grade an bestimmte mechanische, thermische oder chemische Einwirkungen gewöhnen, ohne jeweils mehr durch Krankheitserscheinungen darauf zu antworten. Andauernd und in steigendem Maße in Anspruch genommene Muskulatur wird zufolge des allmählich erlangten Ausbildungsgrades schließlich auch gelegentlichen über das gewohnte Maß hinausgehenden, bedeutenden Anforderungen ohne Ermüdung gewachsen sein, der Verdauungsapparat von Jugend auf in zunehmendem Maße an reichliches und gehaltreiches Futter gewöhnter Individuen wird auch später nährstoffreiche bedeutende Futtermengen ohne Verdauungsstörungen zu bewältigen und voll auszunutzen imstande sein usw. Im besonderen Maße treten die Vorgänge der Abhärtung, außer bei den Bewegungsorganen, hinsichtlich der Regulationsfunktionen der Haut zutage: einerseits wird eine durch Waschen, Baden, fleißiges Putzen, aber vor allem auch durch natürliche atmosphärische Einflüsse „geübte" Haut eine starke Steigerung der Funktionssicherheit ihrer gesamten Schutz- und Abwehrvorrichtungen gegen Temperatur- und Witterungseinwirkungen aufzuweisen haben, andererseits wird die Haut schon in früher Jugend planmäßig an mehr oder minder starke Temperatur- und Witterungsunterschiede gewöhnter Tiere

Digitized by Google

ob ihrer herabgesetzten Empfindlichkeit, aber auch eben ihres bedeutenden, durch Übung gewonnenen Ausgleichsvermögens wegen heftigen Einwirkungen solcher Art gegenüber einen sicheren Schutz für den Körper bilden. Welch hervorragende Rolle gerade nach Seite der Abhärtung in den verschiedensten Richtungen eine weitgehende Verwendung der Weidehaltung und -ernährung für heranwachsende, aber auch voll nutzungsfähige Tiere spielt, darauf sei auch an dieser Stelle in Kürze mit Nachdruck verwiesen.

Auch daß solches System der Abhärtung speziell für Zuchten, die infolge einseitiger Betonung einer Leistungsrichtung (höchste Milchergiebigkeit, Mastfähigkeit, Wollfeinheit usw.) besonderen, mit jeder beginnenden Überbildung Hand in Hand gehenden gesundheitlichen Gefahren ausgesetzt sind, als Ausgleichsmittel innerhalb bestimmter Grenzen eine hervorragende Rolle spielt, sei in diesem Zusammenhang wiederholt in Erwähnung gebracht. Weiter wird die Abhärtung für Zuchten und Individuen, denen schon gewisse, in der histobiologischen Eigenschaftung der Körperzellen begründete Schwächen der Gesamtkörperverfassung von Geburt anhaften, bis zu gewissem Grade Sicherung und Abhilfe gegen die aus solchen Konstitutionsschwächen unter Einwirkung der umgebenden Verhältnisse erwachsenden Schäden und Verluste zu bieten vermögen; immerhin wird aber gerade hier neben einer sorgfältigen Körperpflege die Fernhaltung aller Schädlichkeiten und Krankheitsursachen aus der Umgebung der Tiere der Vorbeugung erstes Ziel zu bilden haben. Maßnahmen, auf die wir an sich im Nachfolgenden noch eingehender zu sprechen kommen.

Eine besondere Form der **Vorbauung** bzw. der Beseitigung von Krankheitsanlagen auf Grund künstlicher Schutzmaßnahmen bildet die therapeutische:

Soweit sie darauf abzielt, speziell durch Verabfolgung von Arzneimitteln den Körper unempfindlich gegen bestimmte Krankheiten, erstlich gegen Infektionskrankheiten zu machen, beruht sie im allgemeinen auf irriger Vorstellung von der möglichen Wirkung der Arzneikörper im tierischen Organismus bzw. der Möglichkeit, die Körpergewebe auf solchem Wege gegen schädliche Einwirkungen vorbeugend zu beeinflussen. Zum unmittelbaren Verluste gestaltet sich solches Verfahren für den Tierhalter, wenn er sich verleiten läßt, die teuren, unter allen möglichen hochtrabenden Namen zum Vertrieb gelangenden Vieh-Heil- und Nährmittel dabei zu verwenden. Diese besonders zu Zeiten und an Orten drohender Tierseuchengefahren aller Art angebotenen Mittel sind samt und sonders wertlos und lediglich geeignet, skrupellose Fabrikanten in bequemer Weise auf Kosten der Landwirtschaft zu bereichern. Eine Schutzwirkung auf den tierischen Organismus vermögen Arzneikörper im allgemeinen nur zu üben, wenn sie gleichzeitig Nährstoffe für den Tierkörper darstellen und unter Umständen (Mangel) Bestandteile desselben zu werden vermögen, wie das bei der Verabreichung von Schlemmkreide, präzipitiertem phosphorsauren Kalk, Eisenpräparaten der Fall ist. In solchen und ähnlichen Fällen bedarf aber der Landwirt keiner teuren Geheimmittel, sondern erhält das Erforderliche unmittelbar oder mittelbar (durch den Tier-

Digitized by Google

arzt) unter richtigem Namen zum reellen Preis aus der Drogerie bzw. Apotheke.

Eine besondere Art teilweise sehr wirksamer arzneilicher Vorbeugung hat uns jedoch die Wissenschaft bei bestimmten Seuchen in Form der Schutzimpfung an die Hand gegeben: ausgehend von der Beobachtung, daß einmaliges Überstehen gewisser Infektionskrankheiten zeitweise oder dauernde Unempfänglichkeit (Immunität) gegen diese Krankheiten hervorruft, hat man versucht, durch absichtliche Übertragung des Ansteckungsstoffes eine künstliche Unempfänglichkeit der Tiere gegen einzelne Seuchen zustande zu bringen. Durch Abschwächung pathogener Bakterien an Hand des Eintrocknungsverfahrens, der Überimpfung auf andere Tiergattungen oder der Erhitzung bzw. Züchtung bei höheren Temperaturen ist es tatsächlich gelungen, Impfstoffe herzustellen, welche Immunität gegen die jeweils fragliche Krankheit zu verleihen, also die Anlage zur Entstehung der Krankheit bei den geimpften Tieren zu beseitigen vermögen, ohne daß die Krankheit selbst durch die Impfung bei den Tieren hervorgerufen wird. Die dem Organismus einverleibten, abgeschwächten Krankheitserreger oder ihre Stoffwechselprodukte beeinflussen, wie wir wissen, alle oder bestimmte Zellen des Tierkörpers in der Weise, daß sie dauernd oder zeitweise zur Bildung von Schutzstoffen (vgl. S. 107/108) befähigt sind, welche in den Tierkörper eingedrungene vollgiftige Bakterien zu vernichten und ihre Umsetzungsprodukte unwirksam zu machen vermögen. Solche durch Einverleibung abgeschwächter Bakterienkulturen zustande gekommene Immunität wird als aktive Immunität bezeichnet; sie dauert an, solange den Körperzellen die obenerwähnte Fähigkeit der Schutzstoffbildung erhalten bleibt. Im Gegensatz dazu gibt es auch eine passive Immunität: Die von allen oder bestimmten Körperzellen gebildeten Schutzstoffe sind vor allem im Blutserum, aber auch in den flüssigen Ausscheidungen der immunen Tiere enthalten. Man ist deshalb imstande, durch Übertragung speziell von Blutserum auf andere Tiere auch die Schutzstoffe auf diese mit zu übertragen und sie immun zu machen (ja eventuell sogar erkrankte zu heilen, zum Beispiel bei Schweinerotlauf). Diese Art von Immunität dauert aber nur einige Wochen, da die in das Blut übertragenen Schutzstoffe allmählich im Organismus wieder der Zersetzung oder Ausscheidung unterliegen. Aktives und passives Immunisierungsverfahren gelangen auch kombiniert zur Verwendung, wie beispielsweise beim Schweinerotlauf, indem die Schweine zuerst mit Rotlaufserum passiv immunisiert werden, um dann ohne Gefahr mit vollgiftigen Rotlaufbakterien nachgeimpft zu werden und so aktive Immunität für die Dauer eines halben Jahres, im Falle einer zweiten Nachimpfung für noch längere Zeit zu erwerben.

Die Schutz- und auch Heilimpfungen sind in der Tierhaltung seit ungefähr $2^1/_2$ Dezennien immer mehr in Aufnahme gekommen und für zahlreiche Infektionskrankheiten in Gebrauch, leider nach den verschiedenen Seuchen noch teilweise mit recht verschiedenem Erfolg. Meist verwendet sind Schutz- (und teilweise Heil-) Impfungen bei Schweinerotlauf, Rauschbrand, seuchenhaftem Kälberdurchfall, seuchenhafter Kälberpneumonie, Milzbrand, Schweinepest (hervorgerufen durch

Digitized by Google

das sog. „ultravisible" Virus), dann auch Maul- und Klauenseuche, Hühnercholera, Brustseuche, Schafpocken, Starrkrampf, Verkalben, Verfohlen, Fohlenlähme usw.

Die Vervollkommnung der Schutz- (und Heil-) Impfungen wird der Land- und Volkswirtschaft noch große Werte zu sichern und zu erhalten berufen sein. Heute schon unterstützt man durch Errichtung, Unterhaltung und Subventionierung von Impfanstalten und Forschungsinstituten (Reichsgesundheitsamt, Hygienische Institute der Tierärztlichen Hochschulen, veterinärpolizeiliche Anstalten, Impfinstitute, bakteriologische Institute der Landwirtschaftskammern usw.) seitens des Reiches bzw. der einzelnen Staaten und Landwirtschaftskammern die Seuchentilgung auf dem Wege der Impfung in zweckmäßigster und erfolgreichster Weise.

Bei dem immerhin beschränkten Schutz, den auch bei gesunden, normal veranlagten Tieren die natürlichen Abwehrvorrichtungen zu bieten vermögen und der auf einige bestimmte Krankheiten eingeschränkten Möglichkeit arzneilicher Abwehr wird das Schwergewicht der im Interesse der Erhaltung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit unserer Haustiere zu treffenden Maßnahmen in der Vorbauung im engeren Sinne liegen: In einer möglichst günstigen Gestaltung der gesamten Lebensbedingungen, in der Fernhaltung aller die Gesundheit und Leistungsfähigkeit schädigenden Ursachen aus der Umgebung der Tiere, in einer sorgfältigen Pflege und einer sachgemäßen Nutzung.

I. Haltung.

Von besonderer Bedeutung für den körperlichen Zustand der Tiere sind die Einflüsse, die sich aus **Atmosphäre, Boden, Wasser, Unterbringung und Ernährung** ergeben.

1. Atmosphäre.

Ununterbrochene Zufuhr reiner, sauerstoffreicher Luft ist die Grundbedingung von Leben und Gesundheit der Tiere. Die reine Luft besteht aus 21 % Sauerstoff, 79 % Stickstoff (einschließlich einiger sich chemisch sehr ähnlich verhaltender kleiner Mengen von Argon und ähnlichen Gasen), 0,01—0,05 % Kohlensäure und wechselnden Mengen von Wasserdampf sowie Spuren verschiedener anderer Gase.

Wenn die Mengenverhältnisse der **Luftbestandteile** sich ändern oder neue Bestandteile zu den alten treten, wird die Luft unrein oder verdorben. Die gesundheitsschädigenden Wirkungen so veränderter Luft werden natürlich in geschlossenen, ungenügend gelüfteten Räumen, wo im Gegensatz zur Freiluft die Luftbewegung und der für andauernde Lufterneuerung sorgende Atmungsprozeß der Pflanzen fehlen, am auffallendsten sich bemerkbar machen:

Digitized by Google

also in zu wenig geräumigen, überfüllten, schlecht ventilierten Stallungen und in zu stark besetzten, geschlossenen Eisenbahn-Viehtransportwagen.

Geringe Abnahme des Sauerstoffgehaltes der Atmungsluft hat keinerlei erkennbare Gesundheitsstörungen im Gefolge, eine starke beeinflußt zum mindesten die Intensität des Stoffwechsels und damit den Ernährungszustand und die Leistungsfähigkeit der Tiere; im besonderen wird nach vorliegenden Beobachtungen (Dammann) durch schlechte Stalluft auch die Milchleistung ungünstig beeinflußt. Bei einem Sauerstoffgehalt von unter 7% machen sich bereits Atmungsbeschwerden geltend. Praktisch kommt eine derartige Sauerstoffverarmung der Atemluft für unsere Haustiere unter Umständen bei Versendungen in vollkommen geschlossenen Eisenbahnwagen oder bei starkem Zusammenpferchen der Schafe nach der Schur im Stalle in Frage (Dammann, Klimmer).

Die Kohlensäurezunahme der Luft ist veranlaßt durch die Atmung der Tiere, unter Umständen auch durch Fäulnis des im Stalle gelagerten Düngers, durch Verbrennungsgase der Stallbeleuchtung und ähnliche Zufälligkeiten. Der Kohlensäuregehalt der Stalluft darf 4% nicht übersteigen.

Eine stärkere Anreicherung der Stalluft mit Ammoniak ist durch Fäulnisvorgänge N-haltiger organischer Substanzen, vor allem Harn, bedingt und erstlich in ungenügend ventilierten Stallräumen mit durchlässigen (faulige Holzböden usw.) Böden anzutreffen. Starker Ammoniakgehalt der Luft wirkt reizend auf die Augenbindehaut und besonders auf die Schleimhäute der Atmungsorgane.

Durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft wird die Wasserdampfausscheidung des Organismus und damit auch die Wärmeregulation stark beeinflußt.

Letztere besteht bekanntlich darin, daß sowohl die Wärmebildung wie die Wärmeabgabe seitens des Körpers den jeweiligen umgebenden Verhältnissen entsprechend sich gestaltet. Hierzu mag im besonderen bemerkt sein, daß nach Klimmer unter gewöhnlichen Verhältnissen die höchste Wärmemenge durch Strahlung abgegeben wird; sie wird an erster Stelle beeinflußt von der Temperatur der Umgebung und nicht der Luft. Sehr kalte Gegenstände in der Umgebung, wie kalte Stallwände, werden also trotz warmer Luft den Tieren durch Strahlung viel Wärme entziehen und Erkältungskrankheiten hervorrufen können, während umgekehrt bei behinderter Wärmeausstrahlung durch dicht anstehende Nachbartiere unter gleichen Verhältnissen eine Wärmestauung eintreten kann, unter denen sie bei freier Wärmestrahlung nicht eintritt.

Feuchte warme Luft behindert durch die starke Luftfeuchtigkeit die Wasserdampfabgabe seitens der Haut (Wasserabgabe von der Haut beträgt nach Klimmer bei Herbivoren 70%, gegenüber 30% in flüssiger Form, durch den Harn) und damit die hierdurch bewirkte Wärmeentziehung, während die hohe Temperatur an sich die Wärmeabgabe an die Umgebung vermindert: die Wärmeregulierung ist also stark beeinträchtigt. Feuchte kalte Luft veranlaßt im Gegensatz hierzu starke Wärmeabgabe durch Strahlung und Leitung an die Umgebung, kann also Veranlassung zu Erkältungen werden. Trockene warme Luft von

Digitized by Google

niedrigerer Temperatur ist ohne besonderen Einfluß. Bei höheren Temperaturen begünstigt trockene Luft starke Schweißbildung, große Wasserabgabe und Wärmeabgabe seitens des Körpers. Ungünstig ist die bei trockener warmer Luft entstehende, unter Umständen Reizungen der Atmungsorgane veranlassende Staubbildung; die Entwicklung der Mikroorganismen ist jedoch bei trockener warmer Luft — im Gegensatz zu feuchter warmer Luft — mehr oder minder stark gehemmt, wozu noch die abtötende Wirkung des Lichtes, wenigstens auf einen Teil derselben, tritt.

In der reinen Atemluft sonst fehlende oder nur in ganz geringfügigen Mengen vorhandene gasförmige Luftbestandteile (salpetrige Säure, Kohlenoxyd, schweflige Säure u. dgl.) werden wohl im Freien nie, im Stalle in seltenen Fällen, höchstens einmal bei Bruch oder Undichtigkeit von Gasleitungsröhren bzw. Zurückströmen größerer Mengen von Kloakengasen aus Abort- oder Jauchegruben in den Stall, Veranlassung zu einer Gesundheitsgefährdung unserer Haustiere geben können.

Bezüglich der Verunreinigung der Luft mit festen Bestandteilen handelt es sich entweder um unbelebte Luftstäubchen mineralischer (zum Beispiel Kieselstaub, Kalk- oder Kohlenteilchen usw.), pflanzlicher eventuell tierischer Herkunft oder um belebte Luftstäubchen tierischer und pflanzlicher Natur.

Erstere haben im allgemeinen, zumal im Stalle, keine besondere Bedeutung für unsere Haustiere, obwohl zum Beispiel bei länger dauerndem Einatmen größerer Mengen von kalkhaltigem Straßenstaub, Kalkstaub (Pferde in Göpelkalkmühlen; Klimmer) oder bei der Fütterung sehr stark staubenden Futters (stark überschwemmtes Heu) auch Katarrhe und Entzündungen der Luftwege, Lungen auftreten können. Von belebten Luftverunreinigungen wären zu nennen: Blütenstaub und vor allem die vorwiegend an größeren Staubpartikelchen haftenden Mikroorganismen (besonders Schimmelpilze und Bakterien). Im allgemeinen ist die Gefahr der Übertragung von ansteckenden Krankheiten durch die Luft im Freien infolge der Verdünnung durch die stete Luftbewegung, der Austrocknung und der abtötenden Kraft des Lichtes bei unseren Haustieren nicht groß Eine Ausnahme nach dieser Richtung machen die Erreger der Pocken, der Rinderpest und vielleicht auch der Maul- und Klauenseuche. Anders verhält es sich in Stallräumen, in denen kranke Tiere stehen, deren Ausscheidungen durch Husten und Prusten in Tröpfchen in die Atmungsluft kommen (Tuberkulose, Lungenseuche, Rotz, Schweineseuche usw.). Infektiöse Auswurfstoffe aller Art vermögen anzutrocknen und nicht bloß mit dem Futter oder Wasser, sondern auch in Stäubchenform wieder Eingang in andere Tierkörper zu finden.

Von den **physikalischen Verhältnissen der Atmosphäre** ist je nach Umständen im besonderen die Lufttemperatur von gesundheitlicher Bedeutung für unsere Haustiere, da ja einer mehr oder minder stark erniedrigten bzw. erhöhten Lufttemperatur zufolge der gleichbleibenden Eigenwärme des Körpers auch eine vermehrte oder verminderte Wärmebildung im Körper bzw. eine verminderte oder ver-

Digitized by Google

mehrte Wärmeabgabe aus demselben entsprechen muß. Dieser Wärmeregulierungsapparat im Körper vermag natürlich nur innerhalb bestimmter Grenzen unter voller Erhaltung der Gesundheit Temperaturschwankungen auszugleichen.

Sehr hohe Lufttemperaturen vermögen Lungen- oder Gehirnkongestionen sowie bei sehr feuchter und wenig bewegter Luft infolge Wärmestauung im Körper auch Hitzschläge zu veranlassen. Heftige Sonnenbestrahlung kann Hautentzündungen oder Sonnenstich (starker Blutandrang zum Gehirn) verursachen.

Am widerstandsfähigsten gegen Hitze ist nach Dammann das Pferd, am empfindlichsten das Schaf; junge und magere Tiere sind gegen hohe Temperaturen weniger empfindlich als ältere und fette.

Sehr stark erniedrigte Lufttemperaturen führen durch zu starke Abkühlung zu Erkältungen, im schlimmsten Fall zum Erfrieren. Dauernder Aufenthalt in zu kühler (unter 12° C.) Luft ist, wenn auch vielfach nicht unmittelbar gesundheitsschädlich, so doch infolge des auf Grund des hohen Wärmebedarfs damit verbundenen stark vermehrten Futterverbrauches im allgemeinen, für Stalltiere wenigstens, unwirtschaftlich. Bei nicht ausreichender Ernährung führt andauernde Kälte zu Abmagerung. Erkältungskrankheiten (Krampfkolik, Muskelrheumatismus usw.) vermögen durch die Kältewirkung besonders dann veranlaßt zu werden, wenn sie einen erhitzten, verweichlichten, niedere Temperaturen ungewohnten Körper treffen und die Temperaturdifferenzen sehr heftige und plötzliche sind. Bei verschiedenen Erkältungskrankheiten (zum Beispiel verschiedenen Formen der Euterentzündungen u. Ä.) wirken Bakterien mit der Erkältung zusammen. Erfrieren des Körpers oder einzelner Körperteile tritt ein, wenn der Körper ob zu starken Sinkens der Außentemperatur die Eigenwärme nicht mehr auf normaler Höhe zu halten vermag. Die Wirkung heftiger Kälte wird unterstützt durch aufgehobene Muskelbewegung (Schlaf), schlechte Ernährung und stark bewegte Luft.

Im allgemeinen sind die Tiere gegen niedrige Temperaturen weniger empfindlich als gegen höhere. Von den einzelnen Haustiergattungen vertragen Schafe Kälte am besten. Junge und schlecht genährte Tiere sind individuell am empfindlichsten. Bei Masttieren wird durch kühlen Aufenthalt einer den Appetit ungünstig beeinflussenden Stauung der meist überflüssig produzierten Wärme im Körper vorgebeugt.

Leichte Luftbewegung (Wind) wirkt luftreinigend und bei starker Hitze erfrischend. Starke Luftbewegung verursacht besonders bei kalter und womöglich noch feuchter Luft auf Grund der bedeutenden Wärmeabgabe seitens des Körpers Erkältungen; bei trockener warmer Luft werden dem Körper große Mengen von Feuchtigkeit entzogen. Bei der Bewegung gegen starken Wind oder Sturm ist das Atmen erschwert, außerdem können heftige Luftbewegungen große Mengen von Staub und Sand der Luft beimengen.

Endlich beeinflussen noch **Witterung** und **Klima** den Gesundheitszustand der Tiere.

Witterung, d. i. „die Gesamtheit der atmosphärischen Zustände eines Ortes zu bestimmter Zeit", und Klima, d. i. die Summe der

Digitized by Google

durch Jahre beobachteten Witterungsverhältnisse eines Ortes bzw. einer Gegend, werden durch die Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Luftbewegung, Niederschläge, elektrische Zustände der Luft sowie das Licht bestimmt.

Die Niederschläge vermögen einerseits durch Luft- und Bodenreinigung sowie günstige Beeinflussung des Pflanzenwuchses, aber auch durch Erfrischung der Tiere und Hautreinigung vorteilhaft zu wirken; andererseits können sie Veranlassung werden zu Erkältungskrankheiten (Wirkung kalter Regengüsse auf erhitzte Tiere), bei langer Dauer auch zu Ernährungsstörungen (Bleichsucht der Schafe); ferner begünstigen starke Niederschläge die Entwicklung gewisser Parasiten (Leberegel, Lungenwürmer, Magenwürmer). Bei anhaltendem Regen gewachsenes Futter ist wasserhaltiger und weniger reich an Nährstoffen, bereiftes Futter veranlaßt Blähungen, Koliken, Durchfälle, bei tragenden Tieren unter Umständen Verwerfen.

Beziehungen zwischen der Luftelektrizität und dem gesundheitlichen Befinden der Haustiere werden — Blitzschläge, welche zu vorübergehenden oder totalen Lähmungen des Nervensystems führen können, ausgenommen — im allgemeinen nicht zur Beobachtung kommen.

Dagegen hat das Licht, wie schon früher angedeutet, einen hervorragenden Einfluß auf das Befinden und Gedeihen der Tiere.

Die Zahl der roten Blutkörperchen wird durch das Licht günstig beeinflußt, desgleichen die Kohlensäureausscheidung, der gesamte Stoffwechsel wird angeregt. Deshalb bemerken wir auch bei hellem Aufenthalt ein entsprechend besseres Gedeihen der Tiere. Da bei geringerer Lichtzufuhr die Stoffwechselvorgänge im Körper eine Verminderung erfahren, die Verbrennung der Nährstoffe eine unvollständigere ist, so wird der Stoffansatz, die Mast, durch dunklere Ställe bis zu gewissem Grade begünstigt.

Allzu starke andauernde Lichteinwirkung vermag die Augen zu schädigen.

Das Licht hat auch indirekt vorteilhaften Einfluß, indem es die Sauberkeit in den Stallungen begünstigt und auch schädigende und sogar abtötende Wirkung auf Mikroorganismen ausübt; direktes Sonnenlicht vermag Tuberkelbazillen schon in wenigen Stunden abzutöten. Der diesbezügliche Einfluß des Lichtes darf aber ob der geringen Tiefenwirkung desselben auch nicht überschätzt werden.

Die Gesamtheit der atmosphärischen Zustände, die Witterung, ist besonders bei sehr plötzlichem Umschlag durch Veranlassung von Erkältungskrankheiten oder Darmkrankheiten unter Umständen von hygienischer Bedeutung, wie sie ja im besonderen auch den Stand der Infektionskrankheiten beeinflußt. Bestimmte Infektionskrankheiten werden in ihrer Verbreitung augenfällig durch die Jahreszeit (bestimmte Witterungsverhältnisse) beeinflußt, so haben zum Beispiel die Bodenkrankheiten (Rotlauf, Milzbrand, Rauschbrand) nach der Statistik im allgemeinen im dritten Vierteljahre die größte Verbreitung.

Das von Breitengrad, Höhenlage und Entfernung vom Meere abhängige Klima ist unter Umständen von erheblichem Einfluß auf die Zusammensetzung des Blutes (Höhenklima), die gesamten Stoffwechsel-

Digitized by Google

vorgänge, die Beschaffenheit von Haut und Haar (zum Beispiel dicke Haut und dichtes, langes Haar in kaltem Klima) usf. Die klimatischen Einwirkungen kommen natürlich bei unseren Haustieren in sehr vielen Fällen infolge der künstlichen Haltung und Fütterung nicht voll zum Ausdrucke.

Immerhin spielen aber auch die unmittelbaren, atmosphärischen Einwirkungen für das gesundheitliche Befinden unserer Haustiere eine bedeutsame Rolle insofern, als in kalten Klimaten die Krankheiten der Atmungsorgane, in warmen die der Verdauungsorgane überwiegen und das Klima auch auf die Leistungsfähigkeit (Tropen), das Fortpflanzungsvermögen usw. der Haustiere von erheblichem Einfluß ist.

Im übrigen beeinflußt das Klima natürlich auch weitgehend die sonstigen Lebensbedingungen der Tiere und bildet ein Glied jener Faktoren, deren Gesamtheit wir unter der Bezeichnung „Scholle" zusammenzufassen gewohnt sind. Die Angewöhnung (Anpassung) an die Scholle — nicht an das Klima allein —, wie sie zu erfolgen hat, wenn wir Tiere in eine nach Boden, Wasser, Klima und wirtschaftlichen Verhältnissen vom früheren Aufenthaltsort verschiedene Gegend versetzen, bezeichnen wir, wie bekannt (Abtg. III, die Rassen, c. 2. Physiologische Eigenschaften) als „Akklimatisation". Daß die Akklimatisation morphologische und physiologische Eigenschaften und damit die Nutzleistungen der verpflanzten Tiere wesentlich zu beeinflussen vermag, ist uns schon an anderer Stelle bekannt geworden.

2. Boden.

Auch der Boden ist von hygienischer Bedeutung: Seine Zusammensetzung ist von Wichtigkeit für die Entstehung der sog. Bodenkrankheiten, von seiner Oberflächengestaltung ist teilweise die Beschaffenheit des Klimas abhängig, nach den verschiedensten Richtungen beeinflußt er das Grund- und Quellwasser. Bei Anlage von Stallungen, Unterständen, Weiden, Brunnen usw. hat deshalb die Bodenbeschaffenheit entsprechende Berücksichtigung zu finden. Im besonderen sind die obersten Bodenschichten, und zwar weniger ihrer Art als ihren **physikalischen Eigenschaften** nach von Wichtigkeit.

Struktur. Die Korngröße des Bodens (Kies verschiedener Stärke, Sand verschiedener Stärke, Ton, Lehm, Humus) bedingt die Porengröße desselben, letztere wieder die Durchlässigkeit für Luft und Flüssigkeit (die mit Kleinerwerden der Poren abnimmt) sowie die „wasserbindende" Kraft des Bodens (die Fähigkeit, Wasser in seinen Poren zurückzuhalten) und sein „kapillares Aufsaugungsvermögen" (die Fähigkeit, Wasser in den feinen Poren nach oben steigen zu lassen); letztere beide (Flächenwirkung des Bodens) stehen im umgekehrten Verhältnis zur Porengröße.

Die von verschiedenen Ursachen beeinflußte, hauptsächlich durch die Sonnenbestrahlung bedingte Bodenwärme steigt um so höher, je dunkler, je grobkörniger und trockener der Boden ist. Durch die gleichen Eigenschaften wird auch die Wärmeausstrahlung begünstigt, die mit der Feuchtigkeit zunimmt. Feuchter Boden ist deshalb kalt, trockener warm; andauerndes Liegen auf feuchtem Boden vermag Er-

Digitized by Google

kältungskrankheiten zu veranlassen. Die Wärmeleitung des Bodens ist gering, der Einfluß der Temperaturschwankungen vermindert sich deshalb von der Oberfläche weg nach der Tiefe zu sehr rasch; die Tagesschwankungen verschwinden schon in 0,5—1,5 m Tiefe. Die Bodentemperatur ist von Einfluß auf die lokalen klimatischen Verhältnisse und das Wachsen der Mikroorganismen. Im allgemeinen ist schon in der Tiefe von 1 m die für die umfangreichere Vermehrung krankheitserregender Bakterien nötige höhere Temperatur über längere Zeitdauer nicht mehr vorhanden.

Der Boden besitzt, wie wir wissen, Durchlässigkeit für Luft, die durch Anfüllung der Poren mit Wasser aufgehoben wird. Die Bodenluft vermag im allgemeinen höchstens von hygienischer Bedeutung zu werden, wenn ihr, wie bei Bruch von Leuchtgasröhren, schädliche Gase in größerer Menge beigemischt sind und durch die durchlässigen oberen Erdschichten Zutritt zu Stallungen finden.

Von mannigfaltigem Einfluß ist dagegen die Bodenfeuchtigkeit. Sie verdankt ihre Entstehung den atmosphärischen Niederschlägen, die teilweise abfließen, teilweise wieder verdunsten, teilweise aber nach Beschaffenheit, Oberflächengestaltung, Bewachsung oder bereits vorhandenem Wassergehalt des Bodens usw. in mehr oder minder großer Menge in diesen eindringen. Die Feuchtigkeit wird je nach der wasserbindenden Kraft des Bodens (feine oder grobe Poren) in den oberen Schichten zurückgehalten oder fällt mehr oder minder schnell in die Tiefe. Ein Teil des Bodenwassers wird von den oberen Schichten wieder verdunstet: Verdunstungszone. Unter dieser liegt die ihrer wasserbindenden Kraft entsprechende wasserhaltige Durchgangszone. Von hier wird die Feuchtigkeit durch das nachfließende Wasser nach unten gedrückt, bis es durch undurchlässige Schichten, Felsen, Ton oder Lehm, aufgehalten wird und über demselben sich als Grundwasser aufschichtet: Grundwasserzone. Zwischen ihr und der Durchgangszone ist die sog. Zone des durch Kapillarität (Haarröhrchenanziehung) gehobenen Grundwassers.

Der Stand des Grundwassers erfährt Beeinflussung durch Zu- und Abfluß, welch ersterer wieder nicht bloß von oben her auf Grund der Niederschläge (Regen, Schnee) erfolgt, sondern auch seitlich, wenn die undurchdringliche Schicht, auf der das Grundwasser steht, und damit der Grundwasserspiegel mehr oder weniger stark geneigt und der Boden ausreichend durchlässig ist (Grundwasserströmung).

Die gesundheitliche Bedeutung der Bodenfeuchtigkeit ist zunächst im allgemeinen eine mittelbare. Durch übermäßige Feuchtigkeit wird das Pflanzenwachstum nach Art, Beschaffenheit und Bekömmlichkeit der auf nassem Boden gedeihenden Futterpflanzen (Sauergräser, Schachtelhalme, geringer Nährstoffgehalt, Veranlassung von Durchfällen, Bleichsucht bei Schafen usw.) ungünstig beeinflußt. Weiter begünstigt Versumpfung des Bodens durch andauernd hohen Grundwasserstand Entwicklung und Ausbreitung bestimmter Bodenkrankheiten, besonders parasitärer Krankheiten (Leberegel, Lungenwürmer usw.) und führt bei Weidetieren unter Umständen auch zu unmittelbaren Schädigungen, zu Erkrankungen der Fußenden, zu eitrigen Ent-

Digitized by Google

zündungen der Klauenspalte (Moderhinke bei Schafen), zu mangelhaften Bein- und Fesselstellungen, flachen, bröckeligen Hufen mit schlechten Wänden bei Pferden u. ä. m. Sehr niederer Grundwasserstand vermag die Trinkwasserbeschaffung zu beeinträchtigen. Auf übermäßig trockenem Boden gewachsenes Futter ist infolge mangelhafter Lösung der Bodensalze in der Regel mehr oder minder arm an Mineralsubstanzen und deshalb teilweise von mangelhafter, unter Umständen sogar schädlicher Nachwirkung auf die Tiere.

Die Nachteile zu hohen Grundwasserstandes sucht man nach Tunlichkeit durch Dränage, Kanalisierung, wenn tunlich, auch durch Auffüllungen zu beseitigen.

Die **chemische Zusammensetzung des Bodens** ist von Einfluß auf Wachstum und Nährstoffgehalt der Pflanzen und damit auch von hygienischer Bedeutung für die Haustiere. Der Nährstoffgehalt ist abhängig von der natürlichen Zusammensetzung wie von der Düngung, wobei organische Substanzen (Humus) und mineralische Bestandteile gleicherweise die Pflanzenentwicklung beeinflussen. Eine rationelle Düngung steigert nicht allein die Erträge an Futter, sie bewirkt auch erhöhten Nährstoffgehalt der Futtermittel und verbessert unter Umständen sogar den Pflanzenbestand in seiner Eignung für Futterzwecke (Veränderung der Flora infolge der Düngung). Von sehr erheblichem Einfluß auf die Gesundheit der Tiere sind bestimmte mineralische Bodenbestandteile, an erster Stelle Kalk und Phosphorsäure. Mangel an diesen Stoffen im Boden und damit in den Futterpflanzen oder ihr Fehlen in letzteren auf Grund ungenügender Lösung der Mineralsalze (sehr trockene Jahre) kann Veranlassung werden zu Rachitis (Weichbleiben der Grundsubstanz des Knochens) oder Osteomalacie (Knochenbrüchigkeit: Wiederentkalkung des ausgewachsenen Knochens)[1]). Durch entsprechend reichliche Kalk- und Phosphorsäuredüngung vermag man dem Übel vorzubeugen. Allgemeiner Salzmangel im Boden hat im besonderen Lecksucht und Wollefressen im Gefolge. Eine innerhalb des wirtschaftlichen Rahmens mögliche, ausgiebige Gesamtdüngung im Verein mit entsprechenden Salzgaben bei der Fütterung vermag hier Abhilfe zu schaffen.

Rüben und Rübenblätter können infolge sehr hohen Gehalts an Kalisalpeter (nach Klimmer bis 1,3, ja sogar 3,1 % der Trockensubstanz!) auf Grund übermäßiger Düngung bei ausgedehnter Verfütterung Ursache von Magen-, Darmentzündungen, Nieren- und Herzschädigungen werden.

Von den künstlichen Düngemitteln vermag speziell der Chilisalpeter unter Umständen schwere Erkrankungen und Verluste an Tieren hervorzurufen, wenn er infolge mangelnden Regens ungelöst auf den Futterpflanzen liegen bleibt und so mit ihnen aufgenommen werden sollte.

Bezüglich der Bedeutung und des hygienischen Einflusses des Bodens erübrigt noch die Besprechung der **Mikroorganismen im Boden bzw. der Bodenkrankheiten.**

Im Boden finden sich pathogene (krankheitserregende) und

[1]) Wie weit hierbei auch Eiweißmangel mitspricht, bedarf noch der Aufklärung.

Digitized by Google

nicht-pathogene (nicht krankheitserregende) Bakterien. Letztere sind, am zahlreichsten in Tiefen von ungefähr 10 cm, in großer Menge als Fäulnisbakterien vorhanden und veranlassen unter Mithilfe von Wärme und Feuchtigkeit die Zersetzung der organischen Substanz in die einfachen für die Pflanzen zum Aufbau nötigen Verbindungen: Wasser, Kohlensäure, Ammoniak bzw. Salpetersäure und Salze.

Die Zahl der pathogenen Bakterien nimmt wie die der nicht-pathogenen mit der Menge der vorhandenen organischen Stoffe zu. Ihr Gedeihen wird in den obersten Bodenschichten durch die Wirkung des Lichtes und die ihnen nach den Lebensbedingungen verschiedentlich überlegenen Fäulnisbakterien beeinträchtigt, in bedeutenderen Tiefen aber wird ihre Entwicklung durch Sauerstoff- und Wärmeabnahme und die Kohlensäurezunahme gehindert oder völlig unterbunden. Am günstigsten vermögen sie sich bei Ausschluß von Licht und Vorhandensein genügender Feuchtigkeit und Wärme in Tiefen bis zu 25 cm zu entwickeln. Von 3 m ab soll der Boden im allgemeinen keimfrei sein, es sind jedoch Ausnahmen bekannt, zumal für Waldterrain (Klimmer nach Kabrhel), wo noch in verhältnismäßig tiefen Bodenschichten ein bedeutender Gehalt an pathogenen Keimen bzw. ein Wiederansteigen der Zahl derselben dort nachgewiesen wurde. Die pathogenen Mikroorganismen gedeihen am besten in stark porösen Böden von hinreichendem, aber nicht allzu bedeutendem Feuchtigkeitsgehalt und großem Reichtum an organischen Substanzen bei genügender Wärme, Verhältnisse, wir wir sie häufig einmal in Moor- oder Flußniederungsböden antreffen. Die oberen Bodenschichten enthalten im besonderen sporenbildende Bakterien, in tieferen Schichten scheint keine Sporenbildung stattzufinden. Auch für die Bakterien selbst sind, wie uns bekannt, dort die Entwicklungsbedingungen sehr ungünstige, und in Tiefen von 2—3 m hört im allgemeinen das Bakterienwachstum auf. Allerdings gibt es auch, wie erwähnt, hiervon Ausnahmen wie die das ganze Jahr über in Tiefen bis zu 3 m gedeihenden Typhusbazillen.

Pathogene Keime gelangen entweder mit Blut, Kot, Dünger, Urin usw. unter Mithilfe des Wassers (Regen) oder durch Vergraben von Kadavern und infiziertem Dünger in den Boden und gehen dort nach einer Lebensdauer von mehreren Wochen oder Monaten zugrunde, falls sie nicht zu den sog. fakultativen pathogenen Bakterien zählen. Letztere vermögen sich auch im Boden zu vermehren bzw. dort Dauersporen zu bilden und gelangen aus dem Boden zufällig in den Tierkörper und von dort wieder zurück in den Boden.

Infektionsgefahr bieten im allgemeinen nur die in den oberflächlichen Bodenschichten (bis 25 cm) befindlichen Krankheitskeime; die in der Tiefe vorhandenen vermögen in der Regel nicht an die Oberfläche zu gelangen. Das Grundwasser ist in der Regel keimfrei (S. 118, 123); aber auch infiziert können aus demselben nur durch vorhandene Spalten Bakterien in das Trinkwasser (Quellen, Brunnen) übertragen werden und so zutage treten. Die Zutageförderung von Krankheitskeimen aus tieferen Schichten vermag vor allem durch Aufgraben des Bodens bei Gelegenheit von Feldarbeiten, Kanalisationen u. Ä. zu

Digitized by Google

erfolgen, weiter können Maulwürfe und Regenwürmer dabei beteiligt sein.

Die Übertragung der im Boden befindlichen Krankheitskeime auf unsere Haustiere erfolgt außer etwa einmal durch das Wasser entweder auf dem Wege des Verdauungsapparates mittels beschmutzten und infizierten Futters oder auch auf dem Wege von Verletzungen, wobei besonders auch Verletzungen der Maulschleimhaut und der Fußenden in Betracht kommen. Selbstverständlich vermag auch durch den Menschen mit Schuhzeug, Kleidern und Geräten eine Einschleppung von pathogenen Keimen in Weide, Hof und Stall zu erfolgen.

Die Krankheiten, deren Entstehung in unmittelbarem und ursächlichem Zusammenhang mit dem Boden ist, bezeichnet man gemeinhin als Bodenkrankheiten. Im engsten Sinne rechnet man dazu bakterielle Krankheiten, deren Erreger zu den fakultativen, im Boden sich fortpflanzenden Bakterien gehören (Rotlauf, Schweineseuche, Wild- und Rinderseuche, Hühnercholera, Brustseuche, infektiöses Verwerfen, bösartige Kropfkrankheit des Rindes, vermutlich auch Kälberruhr, eitrige Zwischenklauenhautentzündung sog. Panaritium usw.) oder vor allem dort Dauersporen bilden (Milzbrand, Rauschbrand, malignes Ödem, Starrkrampf). Im weiteren Sinn zählen hierher auch enzootische bzw. endemische, parasitäre Krankheiten nach Art der Leberegel-, Magen-, Lungen-, Bandwurm- (Schafe) Seuche. Im weitesten Sinne auch nicht parasitäre, in der chemischen Beschaffenheit des Bodens begründete Erkrankungen wie die Lecksucht und Knochenbrüchigkeit; dann endlich Erkrankungen, die nach Art der durch Trypanosomen[1]) verursachten, durch Zwischenwirte (Insekten) übertragen werden, insofern von einer bestimmten Bodenbeschaffenheit Lebensbedingungen und damit Vorkommen eben dieser Zwischenwirte und damit der Krankheit abhängig sind.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß durch Vermeidung der Bodeninfektion, durch unschädliche Beseitigung der Abgänge der Kadaver an Seuchen (Milzbrand, Rauschbrand! usw.) erkrankter und gefallener Tiere, durch Verschlechterung und Entzug der Lebensbedingungen für die Bakterien und Parasiten auf Grund von Dränagen, Regulierung von Flußniederungen, Vermeidung bzw. Aufforstung usw. besonders gefährdeter Weiden u. Ä. die ansteckenden Bodenkrankheiten zu verhüten oder doch wenigstens sehr erheblich einzudämmen sind.

3. Wasser.

Wir haben das Wasser bereits als einen unentbehrlichen Nährstoff für den Organismus kennen gelernt. Die Wasseraufnahme erfolgt teilweise mit dem Futter, teilweise als solches, als Getränke. Ein geringer Teil des im Körper vorhandenen und ausgeschiedenen Wassers

[1]) Einzellige, mit einer oder mehreren Geißeln versehene Lebewesen, welche in ihren einzelnen Formen besonders typische Tierseuchen verursachen, beispielsweise auch (Pyrosoma), durch eine Zecke übertragen, die Ursache des enzootischen Blutharnens bei den Rindern bilden.

Digitized by Google

entsteht auch durch Oxydation des im Futter chemisch gebundenen Wasserstoffes. Im besonderen hat das Wasser gerade in der Tierhaltung neben seiner Eigenschaft als Nahrungsmittel auch Bedeutung als Reinigungsmittel.

Als **Tränkewasser** kann dienen: Regenwasser, Wasser aus Bächen, Flüssen, Strömen, Seen, dann Grund- und Quellwasser.

Regenwasser ist arm an Kohlensäure sowie an gelösten Bestandteilen. Beim Passieren der Luft nimmt es mehr oder minder reichliche Staubteilchen und damit auch Mikroorganismen, organische Substanzen und Gase auf. Es ist sehr weich und besitzt infolge seines Mangels an mineralischen Bestandteilen einen faden Geschmack. Ob der beigemengten organischen Bestandteile fault es leicht. Es wird hauptsächlich nur dort Verwendung finden, wo Mangel an anderweitigem Wasser besteht.

Das Wasser der Bäche und Flüsse besteht teils aus Quell- und Grundwasser, teils aus Regenwasser, vielfach enthält es auch die Abwasser von Haushalt und Industrie. Auf seinem oberirdischen Lauf verarmt das Quellwasser in der Regel mit der Zeit an Kohlensäure und Kalk und wird weicher. Das Wasser der Bäche und Flüsse ist in der Regel nur solange einwandfrei, als es bewohnte und besonders stark bewohnte Gegenden nicht durchflossen hat, da es andernfalls durch die Abwasser stark verunreinigt wird. Die gelösten und suspendierten organischen, fäulnisfähigen Stoffe veranlassen ein üppiges Bakterienwachstum. Durch die Tätigkeit der Bakterien, von Algen, Saprolegnien, Infusorien und der verschiedensten anderen Pflanzen und Tiere werden die organischen Substanzen teils aufgebraucht, teils werden diese abgelagert (Schlammbänke). Nahrungsmangel und Sonnenlicht verringern dann in der Folge den Gehalt des Wassers an Bakterien und anderen niedrigen Lebewesen, so daß das Wasser unter Umständen durch diesen Prozeß der „Selbstreinigung" nach einiger Zeit hinsichtlich seiner Beschaffenheit wieder den vor der Verunreinigung innegehabten Stand einzunehmen vermag. Im allgemeinen ist die Selbstreinigungskraft nicht ausreichend, um in Flüssen mit stark besiedelten Ufern das Wasser so von organischen Verunreinigungen zu säubern, daß es wieder als gutes Tränkewasser gelten kann. Soweit pathogene Mikroorganismen in Frage kommen, ist dabei allerdings günstig, daß diese Bakterien im Flußwasser durchschnittlich wenig lebensfähig sind und dieses im Gegensatz zu den Erregern schlimmer menschlicher Seuchen, wie des Typhus und der Cholera, gerade für die tierpathogenen Bakterien zutrifft.

Wasser aus Seen und Talsperren ist im allgemeinen rein und als Tränkewasser wohl brauchbar, doch vermag natürlich auch Seewasser bei starker Besiedelung der Seeufer in sehr erheblichem Maße verunreinigt zu sein.

Stehendes Wasser in Lachen und Pfützen, das besonders in der Nähe von Gehöften vielfach noch durch Abwasser und Jauche verunreinigt sein kann, enthält in der Regel zahlreiche Lebewesen pflanzlicher und tierischer Art, unter denen sich häufig auch pathogene Bakterien und Parasiten befinden.

Digitized by Google

Wie uns schon bekannt geworden ist, bildet sich aus den bis auf die undurchlässige Untergrundschicht durchgedrungenen Niederschlägen das Grundwasser; falls es ohne menschliche Hilfe zutage tritt, findet es als Quellwasser, künstlich zutage gefördert, als Brunnenwasser Verwendung.

Die in den Boden eingedrungenen Niederschläge nehmen aus den obersten Bodenschichten zunächst in gelöstem und suspendiertem Zustand Abfallstoffe auf. Die suspendierten Stoffe, auch die Mikroorganismen, werden in der Regel beim Passieren der folgenden Schichten wieder abfiltriert, die gelösten Stoffe zum überwiegenden Teil verbraucht. Dabei kommen die organischen Stoffe den Pflanzen und den Mikroorganismen als Nahrung zu und werden durch letztere bis auf die Huminsubstanzen auf dem Wege der Oxydation größtenteils rasch zerlegt, „sie werden mineralisiert" („Selbstreinigung des Bodens"). Organische Substanzen gelangen in der Hauptsache nur dann in tiefer gelegenes Grundwasser, wenn der Boden sehr großporig, zerklüftet, stark verunreinigt oder übersättigt ist. Grundwasser in Tiefen von 3 m ab enthält keine oder doch nur eine sehr geringe Menge von Bakterien. Stark verunreinigt mit organischen Stoffen und speziell mit Mikroorganismen vermag das Grundwasser zu werden, wenn es bis zur bakterienreichen Schichte des Bodens hinaufreicht, wenn Tageswässer durch Spalten oder Kanäle oder durch Undichtigkeiten der Brunnendecke direkt in das Grundwasser gelangen. Größeren Tiefen entstammende Quellwässer werden im allgemeinen bakterienfrei sein, Brunnen und besonders Flachbrunnen werden dagegen in der Regel bakterienhaltiges Wasser haben. Die anorganischen Substanzen werden beim Durchdringen der Bodenschichten zum Teil chemisch gebunden und gleichfalls zur Ernährung der Pflanzen und Bakterien verbraucht, zum Teil passieren sie aber auch den Boden (Chloride, Sulfate, Nitrate, Nitrite, Ammoniak). Durch Aufnahme von Kohlensäure beim Durchdringen der Bodenschichten ist das Wasser auch imstande, kieselsaure sowie gewisse kohlensaure Salze (besonders Eisen-, Magnesia- und Kalksalze) als doppeltkohlensaure Salze zur Lösung zu bringen.

Wo sehr starke Verunreinigungen des Grund-(Quell-)Wassers durch organische Stoffe, aber auch durch anorganische Verbindungen (Ammoniak, salpetrige Säure) auftreten, liegt der Gedanke nahe, daß Verbindungen von Jauchegruben, Düngerstätten oder Aborten mit dem Grundwasser bestehen.

Die chemische Zusammensetzung des Grundwassers ist nach der Menge der in den Boden gelangenden Abfallstoffe, nach der physikalischen Beschaffenheit und den Gesteinsarten des Bodens sowie nach der Tiefenlage der undurchdringlichen Schicht eine außerordentlich schwankende.

Was nun die Beschaffenheit eines für Zwecke der Viehhaltung brauchbaren und einwandfreien Wassers anlangt, so wird man hier nach Seite des Wohlgeschmacks und anderer Eigenschaften nicht die strengen Anforderungen stellen, wie an das für den menschlichen Haushalt benötigte Trinkwasser. Ebenso werden

Digitized by Google

wir vielleicht auch an das sog. Brauchwasser, das zur Reinigung der Krippen, Barren, Kübel. Futtermittel usw. dient, nach Seite des Geschmackes, der Temperatur usw. geringere Ansprüche stellen können als an das eigentliche Tränkewasser, besonders dort, wo die Beschaffung einwandfreien Wassers in größeren Mengen schwerfällt. Aber auch das Brauchwasser wird ebenso wie das Tränkewasser unbedingt frei von Krankheitsursachen sein müssen, als welche hauptsächlich chemische Gifte, pflanzliche (Bakterien) und tierische (Entwicklungsstufen von Eingeweidewürmern) Mikroorganismen in Betracht kommen. Schädigend kann unter Umständen auch noch abnorm niedere Temperatur des Wassers einwirken. Bezüglich einer Verunreinigung des Wassers durch chemische Gifte wäre an erster Stelle an die Möglichkeit einer Schädigung auf Grund der Leitung weichen, lufthaltigen, womöglich an Humussäuren oder Nitraten reichen Wassers durch Bleiröhren zu denken. Sehr weiches (sehr geringer Gehalt an Kalk und Magnesiumsalzen) Wasser soll nach Klimmer und Schmidt die Entwicklung der Rachitis und Osteomalacie bei jungen Tieren (S. 119), sehr hartes Wasser die Bildung von Blasen und Darmsteinen begünstigen. Starker Gehalt an schwefelsaurem Kalk und Magnesia, ebenso eine zu bedeutende Menge an Chloriden (Seewasser) veranlaßt besonders bei jungen Tieren Verdauungsstörungen, erstlich Durchfälle; schwefelsaures Eisenoxydul, wie es in großer Menge unter Umständen in Moorwasser angetroffen wird, soll Koliken verursachen. An schädigenden niederen Pflanzen und Tieren im Tränke- und Brauchwasser kommen zunächst pathogene Bakterien in Frage. Im allgemeinen ist die Gefahr der Verbreitung solcher Keime durch das Tränkewasser, die, nebenbei bemerkt, auch zufällig durch Abwässer beim Schlachten oder durch Ausscheidungen seuchenkranker Tiere dorthin gelangen können, nicht sehr groß. Vor allem kommen die Erreger zahlreicher Fischkrankheiten in Betracht, es sind aber auch für eine Reihe von Haustierseuchen, wie für den Milzbrand, Schweinerotlauf, Geflügelcholera, Verschleppungen mittels des Wassers bekannt, welchen Verbreitungsweg man nach Johne-Klimmer auch zum erheblichen Teil für die seuchenhafte Gehirn- und Rückenmarksentzündung der Pferde (die Bornasche Krankheit) annimmt. Von tierischen Parasiten stehen erstlich wieder Fischschmarotzer (Protozoen) in Frage, für unsere Haustiere aber die Eier und Embryonen der zahlreichen Eingeweidewürmer nach Art der Spulwürmer, Haarwürmer, Fadenwürmer usw., die im besonderen aus dem stehenden Wasser von Tümpeln, Lachen, Gruben aufgenommen werden. Des weiteren können dann noch anorganische Verunreinigungen des Tränkewassers, wie solche in Gestalt der Beimengung von Sand in Bach- oder Flußwasser vorkommen, durch Veranlassung von Verstopfungen, von Entzündungen und Druckbrand im Dickdarm schädlich werden. Zu kaltes Wasser entzieht dem Körper nicht allein zu seiner Erwärmung auf Körpertemperatur viel Wärme und gibt hierdurch Veranlassung zu Nährstoff- bzw. Futtervergeudung, sondern vermag unter Umständen auch innere Erkrankungen, Koliken, Magen- und Darmkatarrhe, Durchfälle, Verwerfen und andere Erkrankungen hervorzurufen. Besonders

Digitized by Google

stark erhitzte Tiere mit leerem Magen wird man vor schneller Aufnahme sehr kalten Getränkes zu behüten haben. Andauernde Verabreichung von sehr warmem oder heißem Getränk (Brühfutter, Schlempe) wirkt, wie schon früher S. 99) angedeutet wurde, erschlaffend auf die Wände des Verdauungskanals und wird unter Umständen Veranlassung zu Verdauungsstörungen und -Krankheiten.

Was die Wege der Beschaffung von Wasser für Zwecke der Tierhaltung anbetrifft, so wurde ja schon kurz darauf hingewiesen, daß bezüglich der Qualität des Wassers nach Seite des Wohlgeschmacks usw. nicht jene hohen Ansprüche an das Tränkewasser gestellt werden können wie an menschliches Trinkwasser. Soweit das Wasser frei von fauligem Geschmack, von Fäulnis- und anderen stark auffallenden Gerüchen ist, bedeutende Verunreinigungen und Trübungen nicht aufweist und von den Tieren ohne Widerwillen aufgenommen wird, wird es als Tränkewasser für die Tiere verwendbar sein, vorausgesetzt natürlich, daß es im Sinne unserer vorstehenden Ausführungen frei von Krankheitsursachen ist. Selbstverständlich wird es aber zweckmäßig sein, auch für Tiere möglichst einwandfreies Tränkewasser zu verwenden. Sehr häufig wird ja die Frage der Deckung des Wasserbedarfs für die Viehhaltung zusammen mit der Wasserversorgung für den menschlichen Haushalt gelöst werden müssen, es treten aber auch verschiedentlich Fälle ein, in denen die Wasserbeschaffung für den Viehbestand an bestimmter Stelle zu gesonderter Erörterung steht. In solchem Falle steht das über die Beschaffenheit des Wassers verschiedener Herkunft und über die Krankheitsursachen im Wasser Gesagte zur Beachtung. Einiges soll noch ergänzend angefügt werden. Jedenfalls wird man bei Anlage von Brunnen und Wasserleitungen das Wasser und vor allem die Örtlichkeit, an der es gewonnen wird, einer genaueren Betrachtung unterstellen und sich im besonderen über Möglichkeit und Wege einer Infektion informieren. Wo nach Vorprüfung des Wassers und entsprechender Lokalinspektion besondere Gründe dafür sprechen, auch große Werte in Frage kommen, wie bei der Anlage von Wasserversorgungen für Aufzuchthöfe, große Jungviehweiden u. dgl., wird man unter Umständen zweckmäßigerweise eine chemische, mikroskopische und bakterielle Untersuchung des Wassers veranlassen.

Ist man, wie teilweise auf hohen Bergen, in den Marschen u. dgl. genötigt, Regenwasser zu verwenden, dem vor der Verabfolgung zweckmäßigerweise etwas Salz beigegeben wird, so wird in der Regel das auf die Dächer fallende Wasser benützt und in Fässern gesammelt, die allerdings leicht der Verunreinigung ausgesetzt sind. Deshalb erscheint es vorteilhaft, womöglich das Wasser mittels eines Rohres durch ein Sandfilter in eine gut gedeckte, wasserdichte Sammelgrube zu leiten. Aus offenen Gewässern entnimmt man Tränkewasser, außer in wenig bevölkerten, besonders waldigen Gegenden, ohne weitere Vorbereitung am besten nur im Notfall. Jedenfalls ist zu beachten, ob zu den fraglichen Bächen, Teichen usw. Abwässer und menschliche und tierische Abfallstoffe in großer Menge Zutritt haben. Hygienisch am bedenklichsten ist, wie schon angedeutet, das stehende Wasser aus

Digitized by Google

Lachen und Tümpeln, wie sie auf der Weide vielfach als Tränke dienen; man sollte sie wenigstens durch entsprechende Umfriedigungen vor der

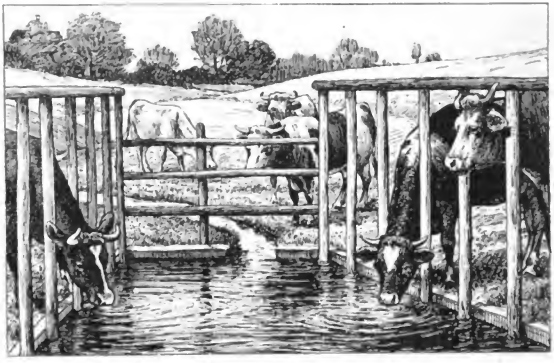


Abb. 32. Einfriedigung eines Tränkwasserloches. (Aus Klimmer, Veterinärhygiene.)

Verunreinigung durch Ausscheidungen der Tiere schützen (Abb. 32). Bei Quellwasser ist darauf zu achten, ob es nicht aus oberflächlichen Schichten (gedüngte Wiesen) entsteht oder Verbindungen mit offenen

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 33. Ungarischer Ziehbrunnen.

Wasserläufen (Bäche, Flüsse) hat. Die Fassung der Quelle ist so zu erstellen, daß Verunreinigungen von außen her auf alle Fälle vermieden werden. Bei Anlage der Leitung ist dafür zu sorgen, daß sie besonders

Digitized by Google

vollkommen geschlossen und aus geeignetem, haltbarem Material in entsprechender Tiefe (Wasserdruck. Temperatur im Sommer, Einfrieren im Winter) hergestellt wird. Am besten benutzt man Ton-, Zement- oder eiserne Röhren. Auf die unter Umständen durch Benutzung von Bleiröhren entstehenden Gefahren sei kurz hingewiesen. Das

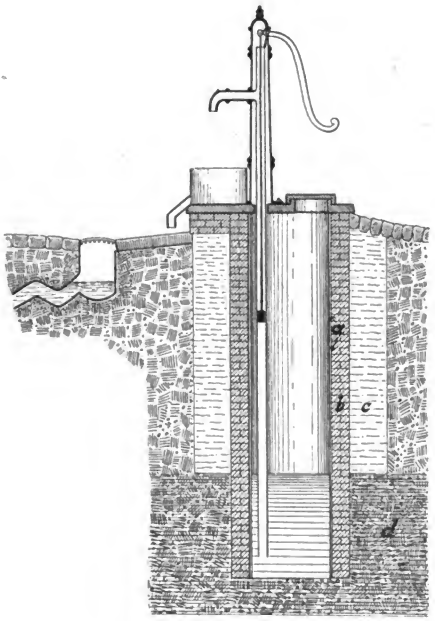


Abb. 34. Guter Kesselbrunnen.
a Zementputz, *b* Mauerwerk, *c* Lehmschlag, *d* Grundwasser.
(Aus Klimmer, Veterinärhygiene.)

Grundwasser wird durch Brunnen zutage gefördert. Wir unterscheiden Flachbrunnen und Tiefbrunnen; letztere sind natürlich vorzuziehen, da die tieferen Erdschichten im allgemeinen reineres, keimärmeres und im Sommer auch reicheres Wasser liefern. Der Anlage nach gibt es Ziehbrunnen, Kesselbrunnen und Rohr- (Rammpumpen, abessinische) Brunnen. Die erstgenannten (Abb. 33) sind ob der leichten Möglichkeit ihrer Verunreinigung die wenigst geeigneten. Bei den Kesselbrunnen (Abb. 34) wird das in zutage tretenden Kies-

Digitized by Google

oder Sandschichten aus mehr oder weniger großer Tiefe hervorquellende Wasser eingefaßt und gesammelt, um dann im Bedarfsfall durch Pumpen in die Höhe befördert zu werden. Die wasserführende Schichte wird durch einen festwandigen Schacht (aus Holz, Feld- oder Ziegelsteinen unter Benützung von Lehm und Mörtel oder auch — am besten — aus Zement) von 1—2 m Durchmesser erschlossen. Zur Erhöhung der Sicherheit unbedingter Undurchlässigkeit der Schachtwände wird vielfach um das Mauerwerk herum noch eine meterdicke Lehmschicht festgestampft. Da diese Schachtbrunnen zumeist in unmittelbarerer Nähe der Wohn- und Stallgebäude angelegt werden, so ist, außer auf möglichste Entnahme des Wassers aus tieferen Schichten (mindestens 4—5 m) und tunlichste Dichtheit der Schachtwand, im besonderen auf die Nähe bzw. Lage von Dungstätten, Abortgruben, Abführungsgräben von Abwässern, Stallungen usw. zum Brunnen, entsprechende Neigung der Bodenoberfläche vom Brunnenmantel weg, wasserdichte Abwölbung der Schachtdecke oder Führung des Brunnenmantels über die Erdoberfläche (20—30 cm), dichte Abdeckung, Abführung des Brunnenabwassers mittels einer undurchlässigen Rinne zu achten. Die Pumpe steht, falls das Wasser nicht zu tief steht (nicht unter 8 m), zweckmäßig seitlich vom Brunnen, mit ihm durch eine Schleppleitung verbunden. Die weniger ergiebigen, aber seitlichen, oberflächlichen Zuflüssen unzugänglichen Rohrbrunnen (Abb. 35) werden durch Einrammen (Rammbrunnen, bis zu 8 m) oder auch Einbohren (Rohr- oder Tiefbrunnen) im untersten Teil auf 30—40 cm siebartig durchlöcherter[1]) eiserner Röhren (3,2 - 6,5 cm[2]) Weite) in den Boden hergestellt. Im oberen Teil der Röhren befindet sich eine Pumpe. Die Röhrenbrunnen sind besonders bei grobporigem Boden oder hochstehendem Grundwasser zu empfehlen.

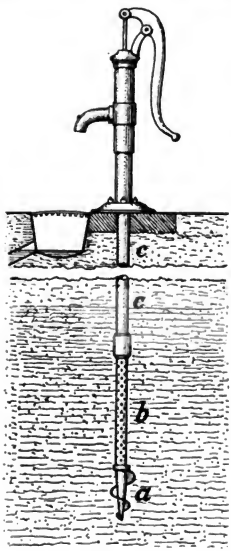


Abb. 35. Röhrenbrunnen.
Bei *b* Eintritt des Wassers.
(Aus Klimmer, Veterinärhygiene.)

Wo Wasser verwendet werden muß, das nicht den an Tränke- und Brauchwasser zu stellenden Mindestanforderungen genügt, sucht man

[1]) Auf dieser Strecke häufig von einem aus dichter Drahtgaze hergestellten Filterkorb umhüllt.

[2]) Bei Bohrbrunnen, bei denen den Röhren durc einen Bohrer vorgebohrt wird, zirka 15 cm.

Digitized by Google

dasselbe durch künstliche Wasserreinigungsvorrichtungen geeignet zu machen. Bei Grundwasser kann vielfach die Enteisenung in Frage kommen, die man — soweit nicht schon Einbringen von Weißkalk in den Brunnenschacht genügt — durch ein Filterfaß mit durchlochtem Filterblech und darüber befindlicher Schicht (30 cm) von Rotbuchenspänen oder Grobsand (Klimmer) erreicht. Aus dem Filterfaß läuft das Wasser in ein Sammelfaß. Zur Ausscheidung von feineren oder gröberen suspendierten Bestandteilen, wie sie besonders in Flußwasser vorkommen, bedient man sich gleichfalls der Filtration, die man in mit großen und kleinen Feldsteinen, grobem Kies, mittlerem Kies, feinem Kies, grobem Sand und feinem Sand schichtenweise angefüllten Bassins oder für den Hausbedarf in Filterfässern vornimmt. Wo infizierte Wässer aus irgendwelchen Gründen für einige Zeit als Tränkewasser verwendet werden müßten, könnte von den hier möglichen Abhilfemitteln, Kochen, Bakterienfilter, chemische Desinfektion, nur das erste und vor allem das letztgenannte Verfahren in Frage kommen [1]).

4. Unterbringung.

I. Stallungen.

Von sehr hoher Bedeutung für Gesundheit und Gedeihen der Tiere ist die Beschaffenheit der Stallungen, deren Benutzung unter unseren Verhältnissen im allgemeinen durch Klima und ökonomische Gründe das ganze Jahr über oder während eines mehr oder minder großen Teiles desselben geboten ist. Da der Hauptzweck der Stallungen im Schutz der Tiere vor klimatischen Einflüssen, vor Niederschlägen, Winden, Kälte und Hitze, zu suchen ist, so erhellt schon daraus, daß auch je nach der klimatischen Lage die Anforderungen an die Stallungen bzw. ihre Konstruktion sehr verschieden sein müssen. Rinderstallungen ohne Decke mit einfachem, nicht einmal dichtem Dach, wie sie verschiedentlich für die milden Lagen Englands vollkommen genügen, wären beispielsweise für den rauhen Winter deutscher Mittelgebirgslagen und Hochebenen durchaus unzureichend; andererseits sprechen auch Viehgattung, Rasse, Nutzungszweck und wirtschaftliche Verhältnisse mit bei der Erledigung der Frage, welche Gesichtspunkte und Anforderungen bei Erstellung der Stallungen im Einzelfall Berücksichtigung zu finden haben: Für den Bau von Schafställen werden andere Gesichtspunkte maßgebend sein müssen wie für Milchvieh- oder Schweineställe; an Luxuspferdestallungen, Stallungen von Gestüten usw. wird man im allgemeinen andere Anforderungen stellen müssen als an Stallungen landwirtschaftlicher Gebrauchspferde; derb aufgezogenem Gangvieh nach Art des Steppenviehes wird man eine andere Unterkunft bieten dürfen als hochgezogenem Milchvieh; in den Marschen werden für den Stallbau andere Rücksichten maßgebend sein wie im Hochgebirge und dergleichen mehr. Daraus folgt weiter, daß sich spezielle, für die einzelnen Tiergattungen und Verhältnisse durchaus gültige Regeln für Stallbau und Stallbeschaffenheit schlechterdings nicht geben lassen und die

[1]) Vgl. Klimmer, Veterinärhygiene. Berlin 1914. S. 93.

Digitized by Google

durch Örtlichkeit, lokale Bauweise, Verwendungszweck usw. jeweils gegebenen besonderen Gesichtspunkte bei Erstellung von Stallbauten immer auch besondere Beachtung erheischen werden, abgesehen davon, daß ja im Einzelfalle auch die wirtschaftlichen bzw. pekuniären Verhältnisse nach verschiedenen Richtungen ausschlaggebend sind.

Nichtsdestoweniger bestehen aber doch eine Reihe allgemein gültiger Gesichtspunkte, welche unter unseren deutschen und mitteleuropäischen Verhältnissen für die Erstellung gesundheitlich einwandfreier Stallungen maßgebend sind und maßgebend sein müssen, zumal wenn die Stallungen auch nach der wirtschaftlichen Seite entsprechend sein sollen. Und letzteres ist in vollkommenem Maße nur der Fall, wenn die Stallungen nicht allein für ihren Verwendungszweck sich durchaus brauchbar erweisen, sondern auch um einen Preis erstellt sind, daß die gemachten Bauaufwendungen die Rente aus dem fraglichen Zweig der Tierhaltung und der Gesamtwirtschaft nicht über unbedingte Notwendigkeit und Gebühr belasten. Es ist für die Ergebnisse der Großviehhaltung, im besonderen aber für den Ertrag aus den verschiedenen Zweigen der Kleintierzucht und -haltung (Schweinezucht, Geflügelzucht usw. usw.) und damit auch für die Gesamtrente von ausschlaggebender Bedeutung, daß die Tiere nicht zu teuer wohnen, und speziell für den vielfach recht kapitalschwachen Klein- und Mittelbesitz, aber auch für den Großbesitz ist die Erstellung billiger, dabei doch gesundheitlich einwandfreier Stallungen geradezu eine Grundbedingung eines ertragreichen Viehzuchtbetriebes. Wir haben bestimmt jahrzehntelang unwirtschaftlicherweise viel zu große Summen in Stallbauten angelegt, in Stallbauten, die noch dazu sehr häufig nicht einmal den Anforderungen der Hygiene entsprachen, bis uns zu oft recht brauchbaren Schweinestallungen umgewandelte Schafställe und Scheunen usw. sowie die wirtschaftlichen und züchterischen Mißerfolge in zahlreichen modernen Viehpalästen in recht eindringlicher Weise lehrten, daß man Billigkeit und Zweckeignung gerade beim Stallbau in wirtschaftlich wie züchterisch gleich vorteilhafter Weise zu vereinigen vermag. Das Lehrgeld war allerdings für die Landwirtschaft reichlich teuer! Freilich darf „billig" beim Stallbau noch nicht schlechthin mit „wirtschaftlich" verwechselt werden, insofern der geringe Kapitalaufwand für einen Stall etwa in der Hauptsache auf Kosten zahlreicher, andauernder Reparaturen in der Folgezeit erreicht wurde.

Die Grundbegriffe gesundheitlich einwandfreien Stallbaues mit nach Möglichkeit einfachen Mitteln müssen dem gebildeten Landwirt geläufig sein, wenn er sich vor züchterischem und wirtschaftlichem Schaden schützen und nicht in die unangenehme Lage kommen will, einmal zu seinem Schaden einem gerade hier so gern erteilten unsachgemäßen Rate zu folgen. Wir haben ja, wie schon angedeutet wurde, leider gerade in den letzten Jahrzehnten nur zu viel Bauten erstehen sehen, die bei unwirtschaftlich hohen Erstellungskosten in keiner Weise den gesundheitlichen Anforderungen entsprachen, ja im Gegenteil noch die Tierzucht schädigten; man denke nur an die „hygie-

Digitized by Google

nischen" Schweinepaläste verschiedenster Art in allen landwirtschaftlichen Besitzgrößen!

Durch den in unserem Klima wenigstens teilweise oder aus wirtschaftlichen Rücksichten auch das ganze Jahr über nötigen Stallaufenthalt der Tiere entziehen wir dieselben für ihre Gesundheit sehr wichtigen Einflüssen, dem Lichte, der frischen, reinen, sauerstoffreichen Luft, der Bewegung, wir zwingen sie zu engem Zusammenleben und schaffen dadurch eine Reihe von Gefahrenquellen für Widerstandsfähigkeit und Gesundheit der Tiere. Stallbau und -einrichtung sind so zu gestalten, daß nach Tunlichkeit die wirtschaftlichen Vorteile der Stallhaltung erreicht werden, ohne daß aus ihr gesundheitliche Störungen für die Tiere erwachsen.

Die gesundheitliche Beschaffenheit und wirtschaftliche Zweckmäßigkeit der Stallungen nach den verschiedensten Richtungen und damit auch teilweise der bei ihrer Benutzung erstrebte wirtschaftliche Erfolg erscheinen abhängig:

a) von der Lage der Stallgebäude und dem Untergrund;—
b) von dem Rauminhalt des Stalles im Verhältnis zur Art und Zahl seiner Insassen; —
c) von den zur Erhaltung entsprechender Temperatur, gesunder Luft und tunlichster Reinlichkeit im Stall getroffenen Einrichtungen; —
d) von der Konstruktion und Beschaffenheit der einzelnen Bauteile und Einrichtungsgegenstände.

a.

Bezüglich **der Lage des Stallbauplatzes** ist man natürlich vielfach durch die Verhältnisse gebunden. Nach Tunlichkeit wählt man aber den Bauplatz so, daß der Stall, womöglich etwas über das umgebende Terrain erhöht[1]), auf trockenen, durchlässigen Untergrund zu stehen kommt. Muß ein Stallgebäude aus irgendwelchen Gründen auf feuchtem Boden mit hochstehendem Grundwasser errichtet werden, so muß der Bauplatz samt seiner Umgebung bei hinreichendem Gefälle drainiert werden; zum mindesten ist es zur Hintanhaltung der Gefahr der Mauerfeuchtigkeit[2]) notwendig, die Fundamente bis ungefähr 15—30 cm über den Boden aus wenig porösem, gutgefügtem Mauerwerk herzustellen und durch Aufbringen einer Isolierschichte von Teerpappe, Asphalt (1 cm), in Zement gemauerten glasierten Klinkern usw. das Aufsteigen von Feuchtigkeit in den Stallmauern zu verhindern. Um die Fundamente bringt man zum Schutze der Grundmauern gegen von oben eindringende Feuchtigkeit zweckmäßig einen 1—1,25 m breiten, nach außen geneigten Traufstreifen an. Von unten her wird der Stall durch einen entsprechend dichten Fußboden gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt.

[1]) Unter Umständen Terrain auffüllen!
[2]) Feuchte Mauern sind kalt, der Wasserdampf der Stalluft schlägt sich in tropfbarer Form an ihnen nieder, den Tieren wird viel Wärme entzogen.

Digitized by Google

Die Richtung der Hauptfront ist, vor allem auch auf Grund der hauptsächlich in ihr eingefügten Türen und Fenster, von Bedeutung für die Versorgung des Stalles mit Luft und Licht sowie für die natürliche Stalltemperatur. Die Ställe sollen im Winter hinreichend warm, im Sommer kühl, nicht übermäßig belichtet und dem Wind ausgesetzt sowie tunlichst frei von Insektenplage sein. Soweit man hinsichtlich der Wahl der Lage des Stallgebäudes nicht durch andere Rücksichten beschränkt ist, wählt man die Richtung der Hauptfront am besten nach Osten oder auch nach Südosten bzw. Süden, Südwesten oder Westen. Bei Süd- oder Südwestlagen wird die Temperatur im Hochsommer vielfach reichlich hoch und die Insektenplage stark. Die Lage nach Norden bringt im allgemeinen Mangel an Licht und Wärme mit sich. Wenn der Stall auch seiner Lage nach Luft und Licht nach Möglichkeit Zutritt bieten soll, so ist doch streng zu vermeiden, besonders Lang- bzw. Hauptfronten in die Windrichtung (scharfe Ost-, bei rauhem Klima auch Westwinde) zu stellen. Derartige Stallungen werden in kalten Wintern oft geradezu unbenutzbar. Im Interesse der Überwachung des Stallpersonals ist es auch günstig, wenn die Stallzugänge von den Wohngebäuden aus übersehen werden können.

b.

Bezüglich des **Raumverhältnisses der Stallungen,** der Stallgröße, sind zu berücksichtigen:

a) die Grundfläche, welche ihrerseits wieder abhängig ist von Art und Zahl der unterzubringenden Tiere, bzw. von Standgröße, Breite der Futter- und Düngergänge, der Krippen, Futtertische, Jauchegerinnen usw.;

b) Die Höhe des Stalles, die abhängig ist von dem Bedürfnis der Stallinsassen an einwandfreier Atmungsluft. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Lüftungsvorrichtungen genügend hoch angebracht sein müssen, um nicht eine Belästigung der Tiere durch die einströmende kalte Luft herbeizuführen.

Wirtschaftliche bzw. finanzielle Rücksichten, Größe bzw. Rasse, Nutzungszweck und Wert der aufzustellenden Tiere, auch Klima, Durchschnittswitterung und Wirtschaftsweise sind für das Raumbedürfnis in den Stallungen maßgebend. Bei der Mannigfaltigkeit der jeweils für den Stallbau bestimmenden Verhältnisse können nur Durchschnittszahlen für die Raumbemessung in Stallungen der einzelnen Tiergattungen gegeben werden. Im allgemeinen kann man sagen, daß auch, was die Raumbemessung in Stallungen anbetrifft, in den letzten Jahrzehnten vielfach übermäßig luxuriös gebaut wurde und besonders in Rindviehstallungen die Raumbemessung für die Stände, Futtergänge usw. vielfach sehr reichlich ist und durch entsprechende Verringerung der Grundfläche der Stände und vor allem durch eine zweckmäßigere Aufstellung der Tiere bzw. Einteilung und Einrichtung des Stalles (Stallgassen usw.) oft erhebliche Einsparungen an Baukapital und Betriebskosten zu machen wären, ohne daß die Zweckeignung und Bausolidität hierdurch irgendwie Beeinträchtigung erführen.

Der Frischluftbedarf für die Stunde und das Stück Großvieh be-

Digitized by Google

ziffert sich nach den (speziell an Hand der CO_2 Ausscheidung) gemachten Berechnungen auf 45—70 cbm. Da eine Erneuerung der Stalluft an Hand der gebräuchlichen Ventilationsanlagen auf die Dauer nicht öfter als zwei- bis dreimal in der Stunde erfolgen kann, so müßte nach Klimmer der minimale Luftraum (Luftkubus) für 500 kg Lebendgewicht auf ungefähr 15—22 cbm bestimmt werden. Diesem Luftbedarf entsprechen bei normaler, ausreichender Ventilation im allgemeinen folgende Stallhöhen bzw. -Größen:

Pferde: Für Ackerpferde genügen bei kleineren Stallungen (bis zu 10 Pferde) 3—3,5 m lichte Höhe, bei größeren Stallungen (10—20 Pferde) 3,75 m. Für Luxuspferde-Stallungen wendet man auch Höhen bis zu 4 m und darüber an, wobei die Stallungen allerdings oft reichlich kalt werden.

Die Standgröße rechnet man für Arbeitspferde auf 1,3—1,5 (leichtere Arbeitspferde) bzw. 1,5—1,8 m (schwere Arbeitspferde) in der Breite und 2,5 m in der Länge. Die Gesamttiefe der Stallungen beträgt bei einer Breite der Stallgasse von 1,8 bzw. 2,7 m ungefähr 5 m bei einreihiger und ungefähr 9 m bei zweireihiger Aufstallung.

Für eine Mutterstute sind 6—7 qm, für ein Fohlen (freilaufend) 7—8, bei Unterbringung mehrerer in einer Boxe 5 qm Standfläche ausreichend.

Die Standbreite nimmt man bei Kastenständen etwas reichlicher als bei Latierbaumbegrenzung; noch reichlicher sind Standlänge und -Breite für Beschäler-, Kavallerie-, Luxuspferde-Stallungen zu bemessen (3,0—4.0 × 1,8—2.2 m).

Rinder: Rindviehställe sind, soweit es sich nicht um Tiefställe handelt, besonders in rauhem Klima durchschnittlich mit 3,0—3,3 m hoch genug. Die durchschnittliche Standbreite beträgt zweckmäßig für mittelgroße Tiere 1,2 m, für große Tiere (sehr große Kühe, Bullen, Ochsen) 1,3—1,5 m (reichlich), für Jungvieh 0,8—1,0 m; die Standlänge für erwachsene Tiere wird auf 2,5—2,8 m bemessen, bei der holländischen Art der Aufstallung, die sich u. a. auch im Versuchsstalle des milchwirtschaftlichen Instituts in Weihenstephan (Henkel) bestens bewährt hat, nur 1,9—2,0 m, für Jungvieh 2,0 m. Für freilaufendes Jungvieh in Buchten sind 4 qm pro Tier, für Kälber bis zu 3 Monaten 2,0—2,5 qm Grundfläche ausreichend. Im allgemeinen sind die derzeit üblichen Standmaße, besonders die Standlänge vielfach übermäßig und vom Kostenstandpunkt aus überflüssig reichlich bemessen.

Standfläche, Futter- und Düngergänge sowie Futterkammergrundfläche (letztere 0,5—1,0 qm für 1 Stück Großvieh) betragen bei entsprechend praktischer Aufstellung zusammen 7,6—8,0 qm Grundfläche für 1 Stück Großvieh. Es ist das durchaus reichlich, und es könnte durch Verringerung der Standlänge noch vielfach an Platz eingespart werden.

Schweine: Schweinestallungen sollten im allgemeinen nicht höher sein als 2.5—2.8 m, in kleineren Stallungen, besonders bei rauhem Klima, genügen noch geringere Höhen (2.20 m).

Für Eber sind durchschnittlich 3,5—4,0 qm, für trächtige bzw.

Digitized by Google

ferkelnde Sauen 4.0—5,0 qm Stallgrundfläche erforderlich, für Mastschweine rechnet man 1,2—2,0 qm, für Ferkel, die ja stets zu mehreren in einer Bucht untergebracht sind, 0,5—0,6 qm, für Läufer und Tiere unter 1 Jahr 0,8—1,0 qm pro Kopf. Die Gangbreite kann man durchschnittlich mit 1,2—1,6 m annehmen.

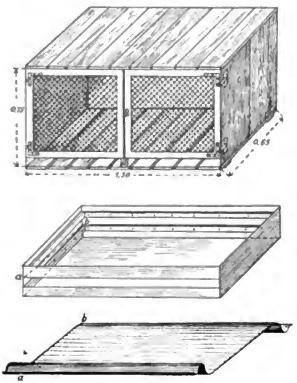


Abb. 36. Kaninchenwohnung. (Aus Bödecker, Kleinviehbuch.)

Schafe: Die Höhe ist in Schafställen, in denen ja der Dünger durch längere Zeit liegen bleibt, mit 3,0—3,5 m, bei sehr großen Schafstallungen bis zu 4,0 m zu bemessen.

Für erwachsene Schafe berechnet man je nach Rasse und Geschlecht 0,7—1,2 qm Stallgrundfläche (einschließlich Raum für Krippen und Raufen) pro Kopf, für Jährlinge 0,5—0,6 qm.

Ziegen sind vielfach in abgeschlossenen Teilen der Stallräume für andere Tiergattungen untergebracht. Für erwachsene Ziegen rechnet man 2,5 qm, für Lämmer 1,5 qm Grundfläche. Die Stallhöhe bemißt sich durchschnittlich auf 2.0—2,5 m, die Standlänge auf 1,5 m (ohne Gang) oder etwas mehr, die Stand- (Raufen-) breite auf 70—80 cm.

Für die **Kaninchen** sind Einzelwohnungen im Gebrauch, die in Ziegen-, Schaf-, Rindviehstallungen zur Aufstellung gelangen oder auch an einem geschützten Platz im Freien. Als Einzelwohnungen lassen sich vorhandene Tonnen oder Kisten durch Herstellung eines einschiebbaren Einsatzes zurechtrichten, oder man fertigt Kästen von 1 qm Grundfläche und 0,75 m Höhe aus Brettern, die Raum für ein großes, ausgewachsenes Kaninchen bieten. Dem mit Lattenboden (6 - 7 cm breit, 0,5—1 cm voneinander entfernt) versehenen Kasten gibt man nach dem Vorschlage C Bödeckers zweckmäßig einen Untersatz mit herausnehmbarem Abflußblech zum Ablaufen des Urins (Abb. 36).

c.

Über die **zur Erhaltung entsprechender Temperatur, gesunder Luft und tunlichster Reinlichkeit** im Stall zu treffenden Einrichtungen ist kurz Folgendes zu sagen:

Auch die Luft des gut geschlossenen Stalles muß. erstlich in rauhen Lagen und in den Wintermonaten, erst auf einen bestimmten, den fraglichen Tiergattungen und Individuen nach Alter, Geschlecht und Nutzungszweck usw. meist zusagenden Wärmegrad gebracht und auf demselben gehalten werden, wenn die Tiere, von Schädigungen ihrer Gesundheit ganz abgesehen, nicht durch Wärmeentzug seitens der

Digitized by Google

kalten Stalluft unnötige, große Wärmeverluste erleiden sollen. Da die Erwärmung der Stalluft nicht, wie die der menschlichen Wohnräume, an Hand besonderer Heizungsvorrichtungen vor sich geht, sondern auf Grund von den Tieren eigenproduzierter Wärmemengen zu erfolgen hat, diese Wärmeproduktion aber nur an Hand den benötigten Wärmemengen entsprechenden Heizmaterials, d. h. entsprechender Futtermengen möglich ist, so folgt daraus: daß kalte Stallungen, die unnötig große Wärmeverluste bei den Tieren verursachen, vermeidbare Verluste an Futter, also pekuniäre Schäden veranlassen, indem übergroße Mengen an Erhaltungsfutter verbraucht werden bzw. über die zu normaler Erhaltung der Eigenwärme erforderliche Nährstoffmenge hinaus zum Ausgleich der andauernden starken Wärmeverluste Nährmaterial aufgewendet wird, das sonst als Produktionsfutter für bestimmte Nutzungszwecke, Fleisch-, Organ- und Knochenzuwachs, Milcherzeugung, Fettansatz usw. hätte Verwendung finden können. Normale Kondition und Nutzung der Tiere werden deshalb in kalten Stallungen teurer erstellt werden müssen als in solchen, in denen gegen eine zu starke Abkühlung der Stalluft und damit gegen vermeidbare Wärmeverluste entsprechende Vorkehrungen getroffen sind.

Anderseits wird die Luft im allseitig geschlossenen Stalle durch den Aufenthalt der Tiere allmählich verändert und verdorben. Die Verschlechterung der Stalluft kommt zustande: durch den andauernden Sauerstoffverbrauch seitens der Tiere selbst, aber auch seitens der zahlreich im Dünger vorhandenen Kleinlebewesen, teilweise auch der Beleuchtungsmaterialien; — durch die Anhäufung von Kohlensäure und übelriechenden Gasen verschiedener Art, welche der ausgeatmeten Luft bzw. dem Magen- und Darmkanal der Tiere, der Haut, den Exkrementen oder auch den Beleuchtungskörpern entstammen; — durch Ansammlung von Wasserdampf, herrührend aus der Atemluft, der Haut der Stallinsassen, den flüssigen Exkrementen, heißem Futter usw.; — durch Staubteilchen, Bakterien und Schimmelpilze (Kehren, Putzen, staubendes Rauhfutter usw.); — unter Umständen auch durch Infektionserreger, die in bestimmten Ausscheidungen etwa vorhandener erkrankter Tiere enthalten sind (Tuberkulose, Maul- und Klauenseuche, Pocken, Lungenseuche, Rotz usw.); — endlich zumeist auch durch die von den Tieren produzierte Wärme, die im besonderen unter Umständen einer ausreichenden Entwärmung der Tiere hinderlich werden kann.

Diese verunreinigte, stark mit Wasserdampf gesättigte und mehr oder minder stark erwärmte Stalluft muß durch neue, gesunde und frische Luft ersetzt werden, die ihrerseits wieder der nötigen Erwärmung seitens der Tiere unterliegt. Es müssen also auch Vorkehrungen getroffen sein, welche eine zu starke Abkühlung der Stalluft und damit einen überflüssigen Wärmeverlust der Tiere durch die zugeführte Ersatzluft vermeiden.

Die Aufgaben der Warmhaltung und Lüftung in den Stallungen („Wärmeökonomie") bestehen somit darin: zunächst die Umfassungen (Wände, Decke, Fußboden) so herzustellen, daß ein un-

Digitized by Google

mittelbares Eindringen der kalten Außenluft in den Stall sowie eine starke Durchkühlung der ihrerseits wieder der Stallluft Wärme entziehenden Umfassungen vermieden wird; ferner Vorrichtungen zu treffen, die einen Ersatz der gebrauchten Stalluft durch frische Luft ermöglichen, ohne daß durch das Einströmen derselben eine zu erhebliche Abkühlung der Stalluft oder gar eine unmittelbare Belästigung bzw. gesundheitliche Schädigung der Tiere entsteht. Selbstverständlich tritt als bedingend für den Erfolg der getroffenen Vorkehrungen dazu noch die Handhabung einer entsprechenden Stallaufsicht, welche die natürlichen und besonderen Einrichtungen zur Lüftung und Regulierung der Temperatur im Stalle auch zweckmäßig verwendet.

Was zunächst die **Umfassungsmauern** betrifft, so kommen als bedingend für ihre wärmeschützende Wirkung bestimmte physikalische Eigenschaften, vor allem ihre Porösität in Betracht, von der sowohl die Durchlässigkeit der Mauern für Luft wie ihr Wärmeleitungsvermögen und ihre Wärmekapazität abhängig sind.

Das Baumaterial für Wände kann entweder luftdicht sein oder Luft in verschieden starkem Maße durchlassen. Nach Jummerspach kann eine Abkühlung der Stalluft durch luftdurchlässige Materialien unter Umständen auf die Weise erfolgen, „daß in den oberen Schichten die warme Stalluft, die gegen die kalte Außenluft Überdruck hat, nach außen hindurchgeht und damit auch die in ihr enthaltene Wärmemenge entführt, und in den unteren Luftschichten die kalte Außenluft, die wieder hier Überdruck hat, durch die Wände hindurch in den Stall eindringt, wo sie eine Abkühlung der Stalluft und des Stallbodens bewirkt". Es kann aber auch durch starken Winddruck kalte Außenluft durch die ganze Wand hindurchgepreßt und dadurch natürlich die Stalluft abgekühlt werden. Die Ventilation durch die Poren ist bei mäßigem, nicht gerade senkrecht die Mauer treffendem Wind und bei geringem Temperaturunterschied nicht sehr erheblich; Nach Klimmer treten bei einem Druck von 1 kg pro 1 qm nur 5 bis 10 l Luft in 1 Stunde durch 1 qm Wandfläche; während für einen Stallraum mit 14 qm Front bei mittlerem Wind von 3 kg Druck die stündliche Luftzufuhr 0.2—2,0 cbm beträgt, bedürfen 6 Kühe, die gegebenenfalls in einem derartigen Raum untergebracht werden könnten, nach demselben Autor pro Stunde einer Luftmenge von zirka 300 cbm. Die Luftdurchlässigkeit des porösen Baumaterials hängt im besonderen nicht allein von der Größe des Gesamtvolumens der Hohlräume oder Poren ab, sondern vor allem von der Beschaffenheit der Poren. Feinporiges Material mit vielen und gekrümmten Kanälen wird sehr viel weniger luftdurchlässig sein als Material mit wenigen, aber großen Hohlräumen. Großporiges Material wird nur dann verhältnismäßig sehr wenig luftdurchlässig sein, wenn es abgeschlossene Hohlräume enthält [1]).

Das Wärmeleitungsvermögen der Umfassungsmauern soll ein möglichst geringes sein: einmal um die Stalltemperatur Winter

[1]) Material, wie es beispielsweise durch Einblasen von Luft in geschmolzene Hochofenschlacke erhalten wird (besonders zum Bau von Eiskellern verwendet).

Digitized by Google

und Sommer tunlichst unabhängig von der Außentemperatur zu gestalten, dann aber auch, um den Niederschlag von Wasserdampf aus der feuchten Stalluft in der kalten Jahreszeit möglichst zu verringern; schlecht wärmeleitendes Material ist selbstverständlich auch leichter zu erwärmen und warm zu halten. Solch schlechtes Wärmeleitungsvermögen besitzt, dank der in den Poren eingeschlossenen Luft, vor allem stark poröses Material, dessen ob seiner größeren Luftdurchlässigkeit abkühlende Wirkung dadurch wieder reichlich wett gemacht wird. Großporiges Material geht seiner wärmeschützenden Wirkung verlustig, wenn es naß wird und die Poren sich mit Wasser ansaugen. Stallmauern aus stark porösem Material werden deshalb nach ihrer Austrocknung zweckmäßig auch nach außen hin durch Verputz oder auf sonst geeignete Weise (zum Beispiel mit Schindeln usw.) gegen Durchnässung geschützt.

Die geringere Wärmekapazität porösen Materials, der geringere Wärmeaufwand für seine Erwärmung, wurde schon angedeutet.

Ställe sollen nach dem Gesagten also nach Möglichkeit nicht aus dichtem, gut leitendem und daher wenig empfehlenswertem Material hergestellt werden (Granit, Kalk, dichter harter Sandstein, Klinker, aus Zementmörtel verfertigte Kunststeine, Beton). Als gut wärmeschützendes und daher zweckmäßiges Material stellen sich dar: Tuffstein, Schlackensteine, hohle, poröse und gewöhnliche Ziegel und geeignetenfalls als besonders schlechter Wärmeleiter das Holz.

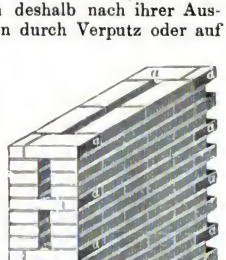


Abb. 37. Hohle Wand.

Zur Erhöhung der wärmeschützenden Wirkung hat man die Ziegelwände verschiedentlich auch hohl konstruiert (Abb. 37). Wie Jummerspach überzeugend darlegt, wird aber in dem hohen schmalen Raum innerhalb dieser nicht leicht haltbar herzustellenden und teueren Hohlmauern die Luft an der inneren Wand sich erwärmen und aufsteigen, an der äußeren Wand sich wieder abkühlen und herabsinken, also in Zirkulation kommen; es wird also nicht, wie beabsichtigt, durch eine ruhige Luftschicht die Übertragung der Wärme von der inneren auf die äußere Mauer erschwert, sondern der Wärmeaustausch zwischen den beiden Mauern eher gefördert. Noch weniger ist es nach demselben Autor möglich, durch solche Hohlräume die größte Wärmedurchlässigkeit dunner Betonwände auszugleichen, wie die Mißerfolge in solchen Stallungen offenkundig beweisen. Den Zweck eines höheren Wärmeschutzes erreicht man viel besser durch eine stärkere Mauer oder bei vorhandener Tragfähigkeit der Mauer besonders durch Verwendung von Hohlsteinen. Hau- und Bruchsteinmauern aus hartem, dichtem Material (Granit, Kalkstein usw.) werden zweckmäßig nach innen mit einer $^1/_2-1$ Stein starken Ziegelmauer aus gewöhnlichen Ziegeln oder Hohlziegeln verkleidet. Holz ist ein ganz hervorragendes

Digitized by Google

Wärmeschutzmittel, und wo es in großen Mengen billig zu erwerben ist, wird eine 1½ dcm starke, zweckmäßig konstruierte Blockwand an Wärmeschutz einer Mauer sich überlegen erweisen. Wohl verwendbar erscheinen auch heute noch außen und innen verschalte Fachwerkwände[1]), deren Hohlräume mit wärmeschützender Torfmulle ausgefüllt werden; derartige Ställe sind bewährt und billig.

Die Verwendung geeigneten Materials für die Umfassungsmauern genügt allein noch nicht für Erstellung eines ausreichenden Wärmeschutzes; auch die Konstruktion muß selbstredend eine zweckentsprechende und einwandfreie sein, insofern, als die Mauern dick genug (nicht unter 38 cm) hergestellt werden müssen und die Umfassungen keine Öffnungen, Ritzen und Fugen enthalten dürfen, welch letzterer Umstand im besonderen bei Holzkonstruktionen, Block- und Fachwerkswänden Beachtung verdient.

Auch **Türen und Fenster** müssen natürlich dicht eingefügt sein und vor allem selbst gut schließen. Als Material für die Fenster kommt nur das wenig wärmeschützende Glas in Betracht; Türen verfertigt man am zweckmäßigsten in Form von Flügeltüren, und nicht der schlecht schließenden Schiebetüren, aus Holz und nicht aus Metall; dünnere Holztüren können zur Verstärkung des Wärmeschutzes und zur Abhaltung der Einwirkung des Stalldunstes auf das Holz mit Ruberoid bekleidet werden.

Gut wärmeschützende **Decken** sind gleich wichtig wie diesbezüglich einwandfreie Wände. Kalte Decken vermögen, da sie in Berührung mit den obersten, stärkst erwärmten Luftschichten kommen, unter Umständen eine noch wirksamere Abkühlung der Stalluft zu bewirken wie kalte Wände.

Von den heute meist üblichen massiven Deckenkonstruktionen sind Beton-, Eisenbeton-Decken die kältesten, stärkst schwitzenden und unzweckmäßigsten. Durch Auffüllung von wärmeschützenden Stoffen (Torfmulle, Schlacken u. Ä.) oder Überdeckung mit einer bis ½ m hohen Heu- oder Strohschicht während der rauhen Jahreszeit werden sie trockener und wärmer.

Die derzeit sehr viel verwendeten massiven Decken mit Eisenträgern werden aus hohlen Ziegelsteinen oder Schwemmsteinen, welche die ganze Höhe der Träger einnehmen und so auch einen weiteren Abstand letzterer gestatten (bis zu 2 m), gefertigt, während Hourdis, ähnlich wie Nut- und Federsteine, abgesehen von ihrer geringeren Tragfähigkeit für belastete Decken, mit Beton auf Trägerhöhe abgeglichen werden müssen und dadurch nicht allein an Wärmeschutz verlieren, sondern auch das Gewicht der Decke vermehren. Gewöhnliche Ziegelsteine wölbt man nach Jummerspach am besten in Kappen zwischen die Träger und gleicht sie mit Schlacken oder Schlackenbeton über die Gewölbescheitel ab.

[1]) Einfache Fachwerkswände sind ob der vielen nicht dicht zu verschließenden Fugen in der rauhen Jahreszeit zu kalt. Auch ausgemauerte Fachwerkswände sind nur in mildem Klima verwendbar, da die Ausmauerung in Fachwerksstärke für einen hinreichenden Wärmeschutz zu schwach, eine Hintermauerung aber teuer und auch aus technischen Gründen nicht zweckmäßig ist. (Jummerspach.)

Digitized by Google

Sehr wärmeschützende, dauerhafte und feuersichere Decken sind in richtiger Ausführung die aus Ziegeln gefertigten Gewölbe, Kreuzgewölbe, mit deren Herstellung heute die Handwerksleute auf dem Lande leider wenig mehr vertraut sind.

Gleichfalls sehr warm, aber auch viel haltbarer, als man gemeinhin annimmt, sind die ja heute noch in vielen Stallungen Norddeutschlands, besonders Mecklenburgs und anderwärts in Verwendung stehenden Holzdecken, für deren weitere und ausgedehntere Verwendung auch unter süddeutschen Verhältnissen Jummerspach mit Recht lebhaft eingetreten ist, der sie gegenüber den viel gebrauchten Sekura- oder Kleinschen Decken (Decke mit Schwemmsteinen und Trägern) als um 30—50% billiger bezeichnet. Die Holzdecken sind aber nicht allein warm, sie schwitzen auch noch weniger leicht als gewölbte Decken; ein Vorteil, besonders schätzbar in Stallungen, in denen viel flüssiges dampfendes Futter in Verwendung kommt und auch reichlich flüssige Ausscheidungen der Tiere vorhanden sind, wie das besonders in Schweinestallungen der Fall ist.

Es gab eine Zeit im Stallbauwesen, in der man das bisher Übliche unter allen Umständen als veraltet betrachtete und vor allem dem Beton, Zementmörtel und Eisen gegenüber der Ziegelmauer, dem Kalkmörtel und Holz den Vorzug gab. Man wollte „modern" bauen, übersah aber dabei vollkommen die guten Eigenschaften der alten Baumaterialien, während man die der neuen vielfach ungebührlich überschätzte. Im besonderen die Holzdecken bezeichnete man als wenig haltbar und feuergefährlich. Diese Behauptung ist nun aber durchaus nicht richtig; vielmehr halten die Holzdecken bei richtiger Ausführung[1]), Verwendung von gutem Holz und Vorhandensein ausreichender Ventilation im Stalle bedeutend länger als Eisenträgerdecken. Und auch der Vorwurf der Feuergefährlichkeit besteht zu Unrecht; denn die Verbrennbarkeit eines Materials überhaupt hat tatsächlich noch lange nicht die leichte Verbrennbarkeit der aus ihm gefertigten Konstruktionen zur Folge, ebensowenig wie die Unverbrennbarkeit des Eisens Eisenkonstruktionen feuersicher macht: wovon jeder, der einmal nach einem größeren Brande verbogene und aufgerollte starke Eisenträger eingestürzter Konstruktionen zu betrachten Gelegenheit hat[2]), sich überzeugen kann. Die Gefahr droht den Holzdecken, wie man sehr richtig betont hat, zunächst vom Dachboden her, und gegen die Gefahr von dorther ist die Decke leicht durch Überlegung mit unverbrennbarem Material zu schützen. Im Stalle selbst bricht aber nur äußerst selten Feuer aus, und sollte das ausnahmsweise einmal der Fall sein, dann liegt die Gefahr wieder nicht in der Brennbarkeit der Decke, sondern vielmehr in der Rauchentwicklung, der die Tiere schleunigst entzogen werden müssen, schon lange, ehe die Decke überhaupt nur Zeit hat, zu brennen. Überdies zeigt es sich immer wieder, daß die brennenden Holzdecken in der Regel nicht einstürzen; sie verkohlen meist nur, während der

[1]) d. h. wenn sie so konstruiert sind, daß das Holz gut austrocknen und nicht wieder dauernd feucht werden kann.

[2]) Wir erinnern uns eines derartigen sehr lehrreichen Beispieles vom Brande der Brüsseler Weltausstellung. D. V.

Digitized by Google

erhaltene Kern — infolge des eben durch die umgebende Kohlenschicht gewährten Schutzes — das Feuer überdauert und die Decke weiter trägt. Bei gelegentlich eines von Prof. Jummerspach eingehend beschriebenen, nach verschiedenen Richtungen interessanten Brandfalles [1]), hat sich die nach den Angaben genannten Autors konstruierte Holzdecke der Stallung geradezu glänzend bewährt: die Tiere konnten, nachdem der Brand nachts 3/4 3 Uhr zu Ende war, bereits früh 3/4 6 Uhr wieder in den Stall gestellt werden, über dessen Decke der Dachboden kahl weggebrannt war.

Ich lasse die Beschreibung einer entsprechend haltbaren und feuersicheren Stallholzdecke nach Jummerspach folgen:

Auf die Balkendecke, deren Köpfe durch Einbringung einer entsprechenden Asphaltisolierschicht in die Mauer vor aufsteigender Feuchtigkeit und damit vor dem Faulen geschützt werden, bringt man zunächst einen sog. Sturz-(Stülp- oder Lucken-)boden aus 2½—3 cm starken Brettern. Die obere, die Zwischenräume überdeckende Bretterlage kann aus Ersparnisrücksichten auch aus ungesäumten Brettern oder sog. Schwartlingen hergestellt werden. Man nagelt die Bretter nur einseitig auf, um ihnen die freie Beweglichkeit nach der Seite zu erhalten und zu verhindern, daß sie beim Quellen und Schwinden unter dem Einfluß des wechselnden Feuchtigkeitsgehaltes der Stalluft reißen. Balken und Sturzbodenbretter können zur sicheren Konservierung des Holzes vor dem Verlegen schon allseitig mit hellem Karbolineum, Antinonin oder noch besser Montaninfluat gestrichen werden, das die Ansiedlung holzzerstörender Pilze verhindert, die übrigens schon auf trockenem Holze sich nicht entwickeln können, sondern nur auf dauernd feuchtem. Aus letzterem Grunde ist es auch durchaus verfehlt, die Holzbalkendecken mit Rohrung und Deckenputz zu verschalen oder gar mit Teerpappe zu verkleiden, da hierdurch die Luft vom Holze abgeschlossen wird, das nun nicht austrocknen kann. Die Lücken zwischen den Brettern der unteren Lage und denen der oberen Lage lassen der Luft auch Zutritt zur Oberseite der Balken; bei guter Ventilation vermag die Luft fortwährend über die Balken zu streichen, so daß diese gut austrocknen und auch trocken erhalten bleiben.

Abb. 38. Holzbalkendecke nach Jummerspach.

Auf die Stülpdecke bringt man eine 12—15 cm hohe Lage mageren oder sandigen Lehms (unter Umständen auch lehmigen Sand oder selbst Sand), den man grubenfeucht (nicht naß) aufstampft. Auf den Lehmschlag wird man dann noch einen auf Lagen aus abgeplattetem oder gespaltenem Rundholz ruhenden Bretterboden aufbringen oder auch einen leichten Zementestrich bzw. eine dünne Lage aus einem Gemisch von 8 Teilen Kalkasche und 1 Teil Weißkalk, wie Beton verarbeitet und leicht aufgestampft.

Solche Decken sind nicht allein hinreichend feuersicher, sie schützen infolge des schlechten Wärmeleitungsvermögens des Holzes

[1]) „Ein lehrreicher Brandfall." Sonderveröffentlichungen des Bayerischen Landwirtschaftsrates 1913, Heft V.

Digitized by Google

den Stall wirksam mit vor Kälte im Winter, vor Wärme im Sommer und schwitzen, — eine die Ansammlung zu großer Mengen von Feuchtigkeit in der Stalluft vermeidende Ventilation vorausgesetzt, — auch in der kalten Jahreszeit wenig oder gar nicht.

Die Haupteigenschaften eines zweckmäßig beschaffenen **Stall-**

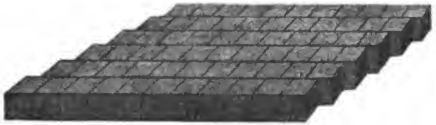
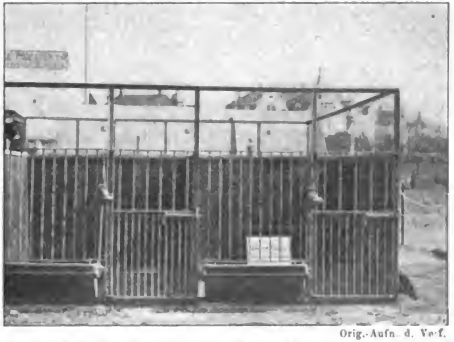


Abb. 39. Holzklotzpflaster (Kaspar Berg, Nürnberg).

fußbodens sind Dauerhaftigkeit, Undurchlässigkeit und schlechte Wärmeleitung. Erstere, um rascher Abnützung und dem Eindringen bzw. Durchdringen flüssiger Exkremente vorzubeugen, letztere, um die Tiere vor starkem Wärmeentzug zu schützen, wie ihn das längerandauernde Stehen und Liegen auf gut wärmeleitenden Materialien —, welche die dem Tiere in mehr oder minder großen Mengen entzogene Wärme rasch wieder an die Luft und an den Untergrund abgeben, —



Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 40. Schweinekoben mit Dörritplatten belegt. (Mit Holzwänden und glasierten Kipp-Tontrögen.)

zur Folge hat. Soll die oberste Schicht des Fußbodens gut wärmeschützend sein, so wird sie nicht aus Beton bestehen dürfen, der außerdem glatt wird und dadurch leicht zum Niederstürzen und zu Beschädigungen der Tiere Veranlassung gibt. Asphalt ist wohl undurchlässig und wärmer, aber ohne Beimengung von Sand usw. auch glatt und vor allem in Pferdestallungen zu wenig dauerhaft (zu weich). Gewöhnliche Ziegel sind wenig dauerhaft und auch etwas

Digitized by Google

stark durchlässig (die Unterlage wird naß und dadurch wärmeentziehend!); immerhin hat sich Pflaster aus gut gebrannten Ziegeln, in Zement verlegt, leidlich gut bewährt. Pflaster aus sehr hart gebrannten Ziegeln (Klinkern, ev. gerieft) auf die Kante gestellt und auf Betonunterlage bis zur Hälfte in gutem Kalk gemauert und in den nicht zu engen (6—7 mm) Fugen oben mit Zement ausgegossen, ist dauerhaft, undurchlässig, ausreichend rauh, aber ziemlich kalt, was sich ja, wo vorhanden, einigermaßen durch reichliche Streu ausgleichen läßt. Derartiges Pflaster eignet sich am besten für Pferde-, eventuell auch für Rinderstallungen. Sehr gut hat sich in Stallungen aller Art Dörrit[1]), der hart, zähe, rauh, undurchlässig und schlecht wärmeleitend ist, bewährt; man trägt das Material in Platten (2—4 cm) oder ohne Fugen gleich Asphalt auf einer Beton- oder Ziegelpflasterunterlage auf. Der Preis des Dörritpflasters soll ungefähr der des Klinkerpflasters sein. Holz als Bodenbelag ist ja wohl, solange es trocken ist, warm, aber wenig dauerhaft und vor allem schlecht rein zu halten und deshalb

Abb. 41. Pferdestallpflasterung mit Eisenklinkern, Moppel-Fasson. Die Klinker werden entweder auf eine 8—10 cm starke Betonschicht oder gewöhnliches Ziegelpflaster hochkant, möglichst eng aneinander verlegt und die Fugen gut mit Zement ausgegossen.

unhygienisch. Holz läßt die flüssigen Exkremente zum Untergrund durch (Seuchen!) und bedingt vor allem, mit Harn voll gesaugt, eine starke Anreicherung der Stalluft mit Ammoniak und sonstigen üblen Gerüchen. Das aus anderen Gründen für Pferdestallungen teilweise ja recht zweckmäßige Holzstockpflaster hat sich deshalb auch, vor allem als Belag für die Stände, nicht bewährt. Auch Bohlenbelag wird man nur dort verwenden, wo man, wie im Gebirge und anderen holzreichen Gegenden, es billig und bequem zur Hand hat. Auf festen undurchlässigen Böden angebrachte Holzbelege (Brücken) wird man entsprechend häufiger Reinigung unterziehen.

Endlich versteht es sich von selbst, daß vermeidbare Wärmeverluste bei den Tieren nicht allein durch entsprechende Beschaffenheit der Stallumfassungen, sondern vor allem auch schon durch sachgemäße Beschränkung dieser Umfassungen auf das unbedingt erforderliche Ausmaß hintangehalten werden sollen.

Und daß nach dieser Richtung durch Vermeidung zu hoher Stallungen, zu langer und breiter Stände, unnötig geräumiger Futter- und Düngergänge sowie durch praktische Aufstallung der Tiere noch vielerorts erhebliche Raumeinsparungen möglich sind, habe ich ja schon oben angedeutet.

[1]) Ein Material, „das aus Quarzsand besteht, der in einem Teerprodukt gekocht worden und dann mit Zement oder einem bitumenhaltenden Bindemittel zu einer Art Beton verarbeitet ist“ (Jummerspach).

Digitized by Google

Die **Lüftung,** d. h. der Ersatz der verdorbenen warmen Stalluft durch frische kalte Außenluft, kann auf natürlichem und künstlichem Wege erfolgen:

Die natürliche Ventilation geht durch die Poren der trockenen (aber nur der trockenen) Wände, dann auch unter Umständen der Decke und des Fußbodens, weiter durch die in Türen und Fenstern befindlichen Ritzen und Fugen vor sich. Dieser im besonderen durch die Poren der trockenen Umfassungsmauern stattfindende Luftwechsel hat aber nicht den oft gedachten Umfang. Während in normalen Stallungen im Durchschnitt 5—6 qm Mauerfläche auf eine Kuh entfallen, wären nach Jummerspach für eine Kuh 40 qm Mauerfläche

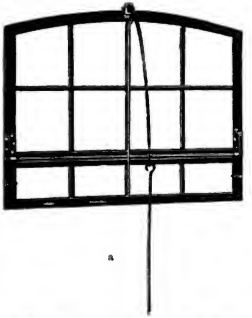
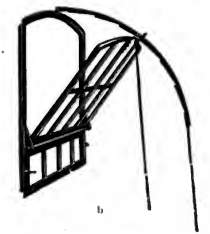


Abb. 42a und b. Stallfenster mit in allen Lagen feststellbarem Oberteil.



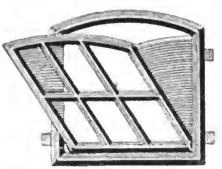


Abb. 42c. Schutzflügelstallfenster.

nötig, wenn die Lufterneuerung allein durch die Mauerporen erfolgen sollte, vorausgesetzt natürlich, daß diese trocken und damit luftdurchlässig bliebe.

Somit muß auf dem Wege besonderer Vorrichtungen eine ausgiebige Luftzufuhr veranlaßt werden, die ohne Zug die Luft entsprechend vorgewärmt an die Tiere gelangen läßt und eine zu starke Abkühlung der Stallumfassungen vermeidet; denn diese bedeutet, wie wir wissen, unnötigen Wärmeverlust der Tiere und damit Futterverschwendung.

Als die wirksamen Kräfte für die Lufterneuerung bzw. die hierzu nötige Luftbewegung kommen unter Ausschluß der für die Stallungen zu teueren maschinellen Kräfte nur die stets mehr oder minder bewegte Außenluft (Wind) und dann der Auftrieb der warmen Stalluft in Betracht.

Am einfachsten ist die Lüftung in der Weise zu bewerkstelligen, daß man Türen und Fenster an gegenüberliegenden Seiten des Stalles öffnet, so daß die auf der Windseite einströmende (eingepreßte) Frischluft die warme Stalluft zu den Fenstern und Türen der gegen-

Digitized by Google

überliegenden Seite, unterstützt von der saugenden Wirkung des Windes auf dieser Seite, hinausdrängt. Die ganz gleiche Art der Lüftung kann natürlich auch durch besonders in den Umfassungsmauern zu diesem Zwecke in hinreichender Zahl und Größe (20—25 cm weit) angebrachte Öffnungen erfolgen. Selbstredend muß eine derartige Lüftung bei Windstille fast vollkommen versagen, andererseits kann bei sehr starkem Wind heftiger Luftzug oder zu starke Abkühlung der Stalluft zustande kommen. Eine zu starke Luftzufuhr durch die Wandöffnungen kann durch in dieselben eingesteckte Strohwische, noch besser aber durch Regulierklappen gemindert bzw. aufgehoben werden. An den Stallfenstern sollen um eine wagerechte Achse drehbare und auf beliebig weite Öffnungen einstellbare Lüftungs-

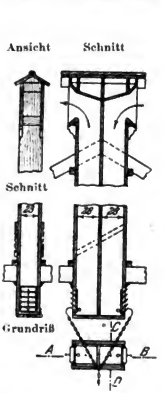


Abb. 43. Schlot aus Holz.

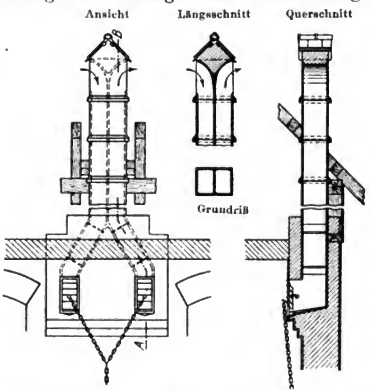


Abb. 44 u. 45. Schlot aus Eisenbeton oder glasiertem Ton.

Abb. 43, 44 u. 45. Zweizügige Lüftungsschlote. Nach Jummerspach, Landwirtschaftl. Gebäude.

flügel die Regelung der Luftzufuhr gestatten (Abb. 42abc). Die Nachteile zu starker Abkühlung der Stalluft bei dieser Lüftungsart können dann weiter auch einigermaßen vermieden werden durch eine tunlichst hohe Lage der Fenster- und Wandöffnungen, da die einströmende Frischluft dann erst durch die obersten und oberen Luftschichten vorgewärmt an die Tierkörper und den Stallboden gelangt. Die der Beleuchtung des Stalles günstig hohe Lage der Fenster[1]) ist auch in verhältnismäßig niedrigen Stallungen durch geringe Höhen- und bedeutende Breitenmaße der Fenster zu erreichen[2]).

Vollkommener und deshalb zweckmäßiger ist die Art der Lüftung, welche den Auftrieb der warmen Stalluft zur Entfernung derselben durch eigene Dunstschlote und zur Einsaugung der

[1]) Mindestens 1,70 m über dem Fußboden.
[2]) Nach Jummerspach etwa 1,20—1,60 m (Breite) und 60—80 cm (Höhe).

Digitized by Google

frischen Luft durch Kanäle in den Umfassungsmauern (Abb. 48, 43, 44, 45) benützt. Auftrieb bzw. Geschwindigkeit der warmen Stallluft wachsen [1]) mit der Schlothöhe und der Größe des Temperaturunterschiedes zwischen Stallluft und Außenluft.

Die senkrechten Mauerkanäle zur Einführung der Frischluft (Abb. 48) beginnen am besten mit einem (mit Drahtnetz verschlossenen) (Abb. 46) Knie in Sockelhöhe an der Außenseite und endigen mit einem weiteren unter der Stalldecke [2]) (Abb. 47, 48). So vermag der Druck der warmen Stallluft nach außen (Auftrieb) nicht wie etwa bei gerade geführten Kanälen den Eintritt der Frischluft zu wehren, und starke Winde können nicht mit ungehinderter Kraft eindringen, während andererseits die hohe Lage der Einmündung der Frischluftkanäle in den Stall die Außenluft sofort mit den allerwärmsten Luftschichten in Berührung bringt und ihr genügend Zeit läßt, sich vorzuwärmen, ehe sie an die Tiere und auf den Stallfußboden gelangt [3]). Die ja an sich am leichtesten zu bewerkstelligende Zuführung frischer Luft von unten (über dem Fußboden), auch in den Barrenmauern [4]) nach dem Futtergange zu, ist ob der dadurch veranlaßten sehr starken Abkühlung des Fußbodens und der Verhinderung entsprechender Erwärmung der unteren, gerade die Tiere umgebenden Luftschichten im allgemeinen nicht zu empfehlen.

Der Widerstand, den die — der Aufwärtsbewegung nach wärmeren Luftschichten widerstrebende — Frischluft beim Aufsteigen in den Mauerkanälen leistet, gleicht ungefähr dem Auftrieb der warmen Stallluft in Dunstschlöten etwa derselben Höhe wie die der Luftzufuhrkanäle. Man wird also, um eine sichere Ansaugung der Luft in den Frischluftkanälen zu bewirken, die Dunstschlöte möglichst hoch, jedenfalls erheblich höher herstellen müssen als die Mauerkanäle. Die Dunstkamine werden am besten in der Mitte des Stalles über den Dachfirst herausgeführt; auch dort, wo (wie bei Hocheinfahrten) der Schlot seitwärts im Dachraume gestellt werden muß, soll er über den Dachfirst ragen, um zu verhindern, daß ein vom Wind erzeugter Luftwirbel in den Schlot dringt und den Abzug der Stallluft hindert. Das Eindringen des Windes in die Dunstkamine wird auch verhütet durch Aufbringen sog. Saugköpfe (Abb. 44, 45, 48), die durch ihre saugende Wirkung überdies den Abzug der Stallluft fördern. Holzkamine deckt man am besten mit einem Satteldach (Abb. 43) ab und gibt ihnen zur Vermeidung des Eindringens von Wind, Regen und Schnee nur an zwei gegen-

[1]) Nach Jummerspach aber nur im Verhältnis der Quadratwurzel der Schlothöhe und der Temperaturdifferenz (also zum Beispiel nur doppelte Geschwindigkeit der abziehenden Luft bei vierfacher Schlothöhe).

[2]) Nicht, wie das technisch bequemer wäre, in den abgeschrägten Fensterbänken, da sie hier nur in halber oder auch bei hohen Stallungen nur zweidrittel Höhe des Stalles liegen, außer es handelt sich um sehr hohe Ställe (4 m und darüber), wie sie in milderem Klima ausgeführt werden.

[3]) Wo erst nachträglich Ventilationsanlagen gemacht werden und das Ausschlitzen der Kanäle in der Mauer Schwierigkeiten bereitet, können an ihrer Stelle Tonrohre (15—20 cm) oder Holzkanäle auch innen oder sogar außen an die Mauer gelegt und mit einem Knie (unten bzw. oben) durch die Mauer nach außen bzw. innen geleitet werden.

[4]) In den Kanälen der Barrenmauern setzt sich auch Staub und Schmutz ab und überdies nistet sich dort häufig Ungeziefer ein.

Digitized by Google

überliegenden Seiten dem Querschnitte des Dunstkamines entsprechende, mit festen Jalousien verschlossene Öffnungen. Da durch starke Abkühlung der abziehenden Stallluft im Lüftungsschlot der Auftrieb derselben bzw. ihre Abzugsgeschwindigkeit vermindert wird, so wird man die Schlöte aus schlechten Wärmeleitern konstruieren oder, falls sie aus besseren Wärmeleitern hergestellt sind, ihnen eine schützende Umhüllung geben müssen, wodurch außerdem der Niederschlag des Wasserdampfes aus der Stallluft an den Wänden der Dunstschlöte, das lästige Schwitzen derselben, verhindert wird. Man kann die Dunstschlöte, wie erwähnt, aus Holz — dann zweckmäßigerweise 60—70 cm weit — ausführen und wird sie dann durch Streichen mit Teer oder Kreosot bzw. Ausschlagen mit Dachpappe vor der Einwirkung des Stalldunstes zu schützen suchen. Abzugskamine aus den viel verwendeten Tonrohren umgibt man mit einem Holzkasten und einer Zwischenfüllung aus Torfmull, Spreu o. ä.

Derartige Lüftungsanlagen mit Dunstkaminen und Frischluftkanälen erhalten allgemein auf 100 Stück Großvieh 1 qm Lüftungsquerschnitt oder 100 qcm auf 1 Stück, genauer auf 10 Stück Großvieh (50 Schweine oder 100 Schafe bzw. Ziegen) 0.10 0,12 qm, je nach der Höhe des Dunstschlotes[1]). Dieser Querschnitt entspricht dem Mindestbedarf von 40 cbm frischer Luft pro Stunde und Stück Großvieh. Der genannte Lüftungsquerschnitt muß sowohl ebenso in den Querschnitten aller Dunstschlöte wie in denen der gesamten Frischluftzuführkanäle vorhanden sein, um die gleiche Menge frischer Luft einströmen lassen zu können, als warme Stallluft abzieht[2]). Der bezeichnete Querschnitt ist berechnet für eine Außentemperatur von ungefähr 0°. Deshalb wird man bei erheblich höherer Außentemperatur in mehr oder minder ausgedehntem Maße auch noch die Fenster für die Lüftung zu Hilfe zu nehmen haben, während man bei niedrigen Außentemperaturen[3]) die noch zu erwähnenden Regulierungsvorrichtungen in der Weise wird handhaben müssen, daß nicht allein bloß 40 cbm in der Stunde, sondern unter Umständen noch weniger Luft die Kanäle und Schlöte passiert; in letzterem Falle, der bei sehr starker Kälte gegeben sein wird, wird dann für einige (meist nicht sehr lange dauernde) Zeit die ausreichende Warmhaltung des Stalles etwas auf Kosten der Beschaffenheit der Stalluft erfolgen. Die Luftabfuhr kann zwar durch wenige große Dunstschlöte entsprechenden Querschnitts erfolgen, für die Zufuhr der frischen Luft ist aber eine größere Anzahl engerer Kanäle (15—20 cm Querschnitt)[4]) notwendig, da nur dann die Frischluft sich ausreichend schnell

[1]) Da ja mit der Höhe des Dunstschlotes auch die Geschwindigkeit der abziehenden Stalluft und der eingesaugten Frischluft wächst (vgl. Anm. 1. S. 145).

[2]) Bei Vorhandensein sehr weiter Dunstschlöte, wie das bei hölzernen in der Regel der Fall ist, empfiehlt Jummerspach durch Anbringung entsprechend zahlreicher Frischluftkanäle deren Gesamtquerschnitt etwas größer zu machen als den der Dunstschlöte, da die Luft in den engen Kanälen bedeutend größere Reibung hat als in den weiten Dunstschlöten und deshalb die Geschwindigkeit der Luft in den Frischluftkanälen unter Umständen gegenüber der abziehenden in den Dunstschlöten zu gering würde.

[3]) Infolge der auf Grund der großen Temperaturunterschiede zunehmenden Geschwindigkeit der Luftbewegung.

[4]) Oder 1/2 Stein im Quadrat bzw. auch 1/2 Stein Breite und 3/4—1 Stein Länge.

Digitized by Google

erwärmen wird. Deshalb führt man auch beispielsweise in Schweineställungen mit Holzdecken die unter der Decke einmündenden Frischluftkanäle in Gestalt von Holzkästen am Deckbalken entlang und gibt ihnen zahlreiche seitliche Ausmündungen, so daß die Frischluft, brausenartig verteilt, sich mit der warmen Stallluft mischt und sehr gut und rasch vorgewärmt wird.

Die Regulierungsvorrichtungen befinden sich für die Dunstschlöte an der Einmündung in den Stall, und zwar in Form von horizontal unter der Decke angebrachten Schiebern (besonders für Holzschlöte geeignet) oder in Gestalt von Drosselklappen (für tönerne Dunstschlöte) (Abb. 43, 44, 45, 48). Als Regulierungsvorrichtungen für die Luftzufuhrkanäle an der Einmündung in den Stall kommen zunächst gleichfalls Schieber) (Abb. 47, 48) in Betracht. Die Schieber sind natürlich

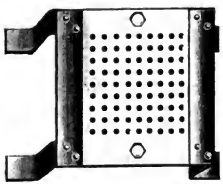


Abb. 46. Sieb zum Verschluß von Luftzuführungskanälen an der Außenmauer.

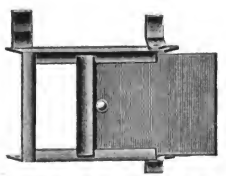


Abb. 47. Schieber an der Mündung im Stall.

der einfachste und billigste Verschluß; sie müssen aber wie die Schieber an den Dunstschlöten entsprechend sorgfältig bedient, d. h. genau eingestellt werden, wenn die ganze Ventilationsvorrichtung richtig funktionieren soll. Wesentlich bequemer sind Verschlüsse nach Art des in Abb. 44, 45, 48 Dargestellten. Um ein gleiches Einstellen der Verschlüsse zu ermöglichen, ist natürlich zweckmäßig, sie durch Ketten oder Drahtverbindungen zu kuppeln, so daß sie gleichzeitig mit einem Handgriff bedient werden können.

Die eben beschriebene Art der sicher und gleichmäßig wirkenden Lüftungsvorrichtungen ist verhältnismäßig teuer und auch nicht immer anzubringen, besonders wenn für Dunstschlöte kein Platz im Bodenraum ist oder die Außenwände zu kurz sind und infolgedessen zu wenig bzw. zu schmale Fensterpfeiler zur Einfügung der Frischluftkanäle bieten. Vor allem ist die Einfügung der Lüftungen mittels Dunstschlöten und Frischluftkanälen in schon bestehenden Stallungen mit erheblichen Kosten und Schwierigkeiten verbunden. Für alle derartigen Fälle eignet sich sehr gut eine andere Lüftungsanlage, die sogenannten schon von v. Friedemann untersuchten und empfohlenen zweizügigen Schlöte (Abb. 43, 44, 45), denen Jummerspach an Hand seiner Erfahrungen eine besondere Form und Konstruktion gab.

Es handelt sich hier um einen in seiner ganzen Höhe durch eine Zunge in zwei vollständig getrennte Züge geteilten Schlot; die beiden Züge münden über dem Dach in entgegengesetzter Richtung. Durch den einen zieht die warme Stallluft ab, während durch den andern, mit

Digitized by Google

seiner Mündung über Dach dem Winde zugekehrten, die Luft angesaugt und vor allem auch vom Winde eingepreßt wird. Dreht sich der Wind, so wechselt natürlich der Vorgang: bei geschlossenen Türen und Fenstern wird eben der Winddruck in dem dem Winde zugekehrten Zuge den Auftrieb der Stalluft abschwächen oder ausgleichen, während er in dem ihm abgekehrten Zuge eine saugende Wirkung ausübt und den Auftrieb der Stalluft erhöht. Diese wird infolgedessen hier abziehen, und die Frischluft wird unter Überwindung des durch den Winddruck geschwächten Auftriebs der Stalluft

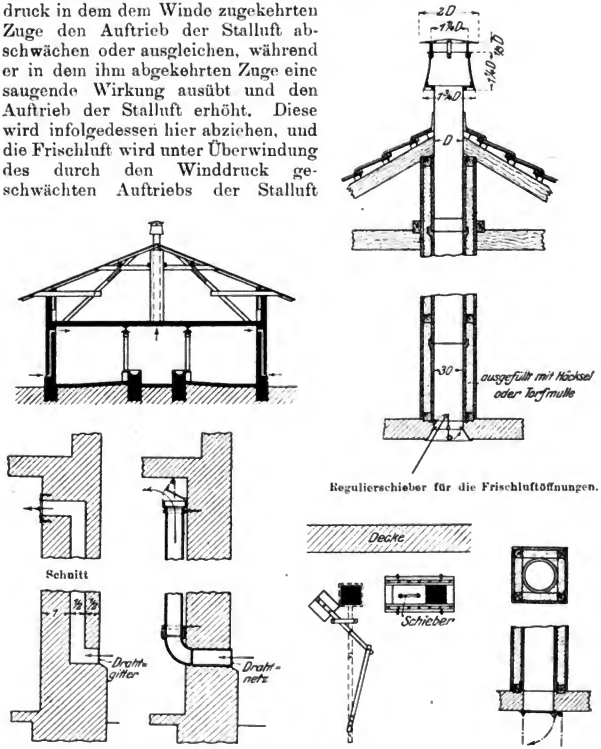


Abb. 48. Dunstschlote über der Stalldecke und Frischluftkanäle in den Umfassungsmauern.

durch die dem Wind zugekehrte Öffnung in den Stall einstreichen. Bei großer Windstille und bedeutender Kälte kann unter Umständen der Winddruck[1]) nicht zur Überwindung des (bei Kälte sehr starken) Auf-

[1]) Der dann unter Umständen nur mit 0,5 m Geschwindigkeit sich bewegenden Außenluft.

Digitized by Google

triebes der Stalluft ausreichen; es wird dann bei geschlossenen Türen und Fenstern durch beide Züge warme Stalluft abziehen, eventuell auch durch beide Züge eines anderen Schlotes nur Frischluft einströmen. Es ist das sicher ein Mangel dieser Lüftungsanlage, der aber in Anbetracht der sonstigen erheblichen Vorteile, und da ja die Lüftung nicht ganz aufgehoben wird, mit in Kauf genommen werden kann, um so mehr ja fast unbedingte Windstille und große Kälte im allgemeinen meist nur sehr kurze Zeit zu währen pflegen.

Diese Schlöte brauchen im Gegensatz zu den einfachen Dunstschlöten nicht weiter über das Dach geführt zu werden, als daß die Öffnungen nicht verschneit zu werden vermögen[1]) (1,50—2,00 m); ihr erforderlicher Lüftungsquerschnitt ist kleiner als bei der Lüftung mittels einfacher Dunstschlöte und Frischluftkanäle[2]). Er beträgt zweckmäßig 21 × 21 cm bzw. 21 × 30 cm lichte Weite für die Züge eines Schlotes, der für 8—10 bzw. 12—15 Stück Großvieh ausreicht. Man läßt die Züge wenigstens 60 cm voneinander entfernt münden, damit sich der Strom der aus- und eintretenden Luft gegenseitig nicht beeinträchtigen kann, und führt sie im Winkel von 60° zusammen (Abb. 44).

Man verfertigt solche doppelzügige Dunstschlöte aus gut mit Karbolineum gestrichenem Holz oder unverbrennlichen Materialien. Holzschlöte müssen, soweit sie innerhalb des Stalles über Dach geführt werden, 0,50 m unter die Decke reichen, unten mit einem Boden abgeschlossen sein und seitliche Öffnungen besitzen, damit die eindringende kalte Luft nicht in starkem, geschlossenem Strahl in voller Geschwindigkeit auf die Tiere bzw. den Stallfußboden herabfällt, sondern bei dem in Wirbelbewegungen erfolgenden seitlichen Austritt sich schnell mit der warmen Stalluft vermengt und erwärmt. An den seitlichen Öffnungen werden Regulierklappen angebracht, deren Jalousien gegen den Stall zu aufwärts gerichtet sind[3]). Um die beiden Regulierklappen gleichmäßig stellen zu können, kuppelt man sie zweckmäßig mit einer gegabelten Zugschnur oder Kette (Abb. 44). Meist stellt man aber auch in Stallungen mit Holzdecken diese Schlöte aus dauerhafterem Material her. Man kann sie über den Umfassungswänden aus Ziegeln aufmauern; nur müssen sie dann zum Schutz des Mauerwerks gegen das Schwitzwasser sehr gut und glatt mit Zementmörtel verputzt werden. Neuestens hat man diese Schlote aus Eisenbeton oder glasiertem Ton hergestellt (aus einzelnen, versendbaren Stücken zusammengesetzt)[4]) (Abb. 44). Diese auf der Umfassungsmauer aufsitzenden Schlöte haben Betonböden[5]) und selbstverständlich seitlich mit Regulierklappen versehene Öffnungen.

[1]) Der Wind kann ja in zweizügige Schlöte nicht gleichzeitig von beiden Seiten eindringen; es muß also eine Öffnung für den Abzug der Stalluft frei bleiben.

[2]) Raschere Bewegung der frischen Luft in den weiten Zügen unter Hilfe des Winddrucks als in den engen Frischluftkanälen.

[3]) Um die frische Luft in die wärmsten (obersten) Luftschichten gelangen zu lassen.

[4]) Vgl. Näheres Jummerspach: Landwirtschaftliche Gebäude. Stuttgart, Eugen Ulmer, S. 20/21, Tafel 31.

[5]) Mit etwas nach dem Stalle geneigtem Boden und Vorrichtung zur Ableitung des Schwitzwassers.

Digitized by Google

Ein Hauptvorteil dieser zweizügigen Schlöte ist neben den verhältnismäßig geringen Kosten und anderen schon früher (S. 147/149) erwähnten Vorteilen ihre einfache, leichte und schnelle Regulierbarkeit.

Allerdings eines muß hier am Schlusse der kurzen Besprechung der Ventilationseinrichtungen wiederholt werden: Auch die beste dieser Vorrichtungen wird ihren Zweck nicht zu erfüllen vermögen, wenn sie nicht sorgfältig und verständig den jeweiligen Verhältnissen entsprechend bedient wird.

Die **Einrichtungen zur Erhaltung tunlichster Reinlichkeit** in den Stallungen betreffen außer der Raumbemessung, natürlichen und künstlichen Ventilation und Belichtung vor allem die Konstruktion des Stallfußbodens, der Stände, der Jaucheableitung und Düngergänge, der Futtervorrichtungen usw; sie werden, soweit sie nicht schon im vorangehenden Erwähnung gefunden haben, bei Besprechung der Konstruktion der einzelnen Bauteile und Einrichtungsgegenstände näherer Betrachtung unterstellt werden.

d.

Konstruktion der einzelnen Bauteile und Einrichtungen. Umfassungswände und Decken:

Über die **Umfassungswände und Decken** wurde das Erforderliche größtenteils bereits dargelegt. Es wäre nur wiederholt auf die gesundheitliche Gefahr nasser Stallwände hinzuweisen. Neue Stallungen sollten erst nach genügender Austrocknung bezogen werden und beim Beziehen weder modrigen, muffigen Geruch noch nasse Flecken an den Wänden aufweisen[1]). Stark dem Regen ausgesetzte Wände nach der Wetterseite zu schützt man nach ihrer Austrocknung durch besonders guten Verputz (Gips, Wasserglas usw.), unter Umständen auch durch Belegen mit Schindeln, Schiefer u. ä. In schlecht ventilierten und gehaltenen Stallungen gelangt Ammoniak mit dem Niederschlagswasser der Stalluft an die Stallwände und wird unter Einwirkung von Bakterien zu Salpetersäure oxydiert, die sich dann mit dem Kali und Kalk der Wände zu Kali- und Mauersalpeter verbindet: es entsteht Mauerfraß, der je nach der Witterung die Wand bald naß, bald trocken erscheinen läßt und Putz und Mauerwerk allmählich zum Zerfall bringt. Aufnahme solchen Mauersalpeters seitens der Tiere (Fohlen, Kälber, Lämmer) durch Belecken der Wände kann schwere Erkrankungen (Durchfall, Magen-, Darm- und Nierenentzündungen), ja den Tod veranlassen.

Ein paarmal im Jahre sind die Innenwände der Umfassungsmauern zu reinigen bzw. zu kalken (weißen).

Über der **Stalldecke** befindet sich in den meisten Fällen ein Futterboden. Die über der Stalldecke ruhenden Futtervorräte tragen besonders bei den aus mehr oder minder gut wärmeleitenden Materialien erstellten Stalldecken im Winter sehr wesentlich zu gleichmäßiger

[1]) Der Wassergehalt des Mörtels im Putz und in den Fugen sollte an der Wetter- und Schattenseite nicht mehr als 2% betragen (Klimmer).

Digitized by Google

Warmhaltung der Stallungen bei. Bei gut konstruierten, für den Stalldunst undurchlässigen Decken können die Futtervorräte keinen Schaden nehmen.

In den letzten Jahrzehnten hat man vielfach Stallungen, speziell Schweinestallungen, ohne Futterböden (bloß mit einfachem Dach) konstruiert. Sie eignen sich nur für milde klimatische Lagen, ohne starken Temperaturwechsel, Kälte und Schnee im Winter, wie sie in

Orig.-Aufnahme von Gr. J. Seilern.

Abb. 49. Einfache Schweinestallungen einer englischen Hochzucht des großen weißen Schweines.

verschiedenen Gegenden Norddeutschlands, Englands usw. (Abb. 49) anzutreffen sind, wo ja auch die Futterböden infolge der Möglichkeit der Aufbewahrung eines erheblichen Teiles der Futtervorräte (Stroh, Heu usw.) im Freien nicht in dem bei uns erforderlichen Umfange benötigt werden. Man hat solche primitiven Stallungen mit einfachen Holzwänden und ohne Decke auch in rauhere klimatische Lagen übertragen; sie haben sich aber dort nicht voll bewährt, da das einfache Dach — in den meist noch verhältnismäßig hohen Stallungen — eine zu große Abkühlungsfläche bietet und die Ställe infolgedessen zu kalt werden.

Will man Stallungen (Pferde-, Rinderstallungen) ohne Futterböden konstruieren, so muß die Stallung über der Stalldecke noch ein besonderes, womöglich durch eine Luftschicht von ihr getrenntes flaches Dach mit einer Zwischenfüllung erhalten (doppeltes Pappdach oder Holzzementdach bzw. bei massiven Decken auch Beton- und Asphaltlagen). Im allgemeinen wird man in den rauheren Lagen die Stallungen stets am besten mit Futterböden konstruieren.

Dächer.

Stroh-, Rohr-, Schilf**dächer,** die warm, aber feuergefährlich sind, wird man bei mehr oder minder primitiven Stallbauten und dort,

Digitized by Google

wo diese Materialien etwa allein billig und leicht erhältlich sind, zweckmäßig zur Anwendung bringen. Das häufigst verwendete Dach ist das Ziegeldach. Es ist, falls die Ziegel gut in Kalk gelegt wurden, im allgemeinen recht brauchbar, hat aber ohne besondere Schalung den Nachteil, daß es bei starken Temperaturunterschieden, namentlich bei starker Kälte, den Niederschlag von Wasserdampf (Reif) an seiner Innenseite begünstigt, der abtropfend im Dachraum aufbewahrtes Futter ungünstig beeinflußt. Schieferdächer ohne dichte Unterlage sind leicht durchlässig für Regen und Schnee; auf entsprechender Schalung sind sie aber dort, wo dieses Material billig und leicht erhältlich ist, sehr wohl verwendbar. In neuerer Zeit bringt man auch mit Vorteil die auf Schalung verlegten Doppelpappdächer in Anwendung; sie sind billig, erlauben eine leichte Dachkonstruktion und bleiben vor allem frei von Kondenswasser an der Innenfläche. Metalldächer kommen ob ihrer Kostspieligkeit wenig in Betracht. Zur Lüftung des Bodenraumes dienen kleine Luftschlitze in den Umfassungsmauern und auch kleine Luftschächte im Dach. Das Dach läßt man zweckmäßig entsprechend weit vorstehen (Traufdach), um die Wände besonders vor Nässe (Fachwerkswände!) zu schützen, das Regenwasser bringt man, erstlich bei schmalem Dachvorsprung, durch Dachrinnen zur Ableitung.

Fußböden.

Bezüglich der Konstruktion der **Fußböden** wurde schon früher auf die für die Wärmeökonomie der Stallungen wichtigen Eigenschaften hingewiesen. Von großer Bedeutung speziell für die Sicherheit der Stallinsassen erscheint es auch, daß der Stallfußboden nicht zu glatt ist, — ein Übelstand, aus dem schwere Schädigungen der Tiere in Form von Verletzungen, Verrenkungen, Beinbrüchen, Verwerfen trächtiger Stuten und Kühe usw. erwachsen können.

Weiter wäre das auf das Gefälle der Stände bzw. die Beschleusung des Stalles Bezügliche nachzutragen.

Die flüssigen Exkremente der Tiere müssen — soweit es sich nicht etwa ausnahmsweise, wie in Schaf- und unter Umständen auch Jungviehstallungen, lediglich um eine von Zeit zu Zeit mit dem Dünger zu entfernende Sandschüttung handelt — möglichst schnell und vollständig über die Fußbodenoberfläche der Stände in die Abflußrinnen und von dort in die Jauchegrube ablaufen können. Zu diesem Zwecke erhält der Boden der Stände ein entsprechendes Gefälle, das aber nicht zu stark sein darf. Denn zu stark geneigte Stände bewirken eine zu große Belastung des Hinterteiles und damit eine Überanstrengung und übermäßige Abnützung der Muskulatur, der Gelenke und vor allem der Sehnen der Hinterbeine und daraus entspringende fehlerhafte Stellungen, zumal bei Pferden, die sich häufig nachts nicht legen. Speziell bei unbeschlagenen Tieren werden die Folgen der ungleichen Belastung und Abnützung der Hufe in Form von fehlerhaften Stellungen und Hufbildungen (Bockhuf, Zwanghuf, Steilstellung der Fesseln, Überköten) stark in Erscheinung treten. Sehr schlimm ist zu starkes Gefälle des Standes natürlich für hochträchtige Tiere, bei denen die nach hinten

Digitized by Google

gezogenen Baucheingeweide stark auf den gefüllten Uterus drücken, so daß unter Umständen Verkalben entstehen kann; jedenfalls aber können bei Kühen häufig Scheiden- und Uterusvorfälle veranlaßt werden.

Entweder läßt man die Stände für Pferde und Rinder in den vorderen zwei Dritteln ganz ohne Gefälle und gibt nur dem hinteren Drittel 2 cm, oder man rechnet für Stuten und Kühe 1,5—1,7 cm Gefälle auf den Meter, für sonstige Pferde und Rinder bis 2,3 cm je Meter. Vollkommen läßt sich Abwärtslagerung der Kühe an Hand der besonders in Gegenden mit Strohmangel üblichen, aber auch sonst sehr brauchbaren und empfehlenswerten sog. „holländischen" Aufstallung vermeiden. Hinter den mit niedrigen (30—35 cm) Krippen ausgestatteten

Abb. 50. Ostfriesischer Stall[1]).

horizontalen, kurzen (höchstens 1,80—2,00 m je nach Rasse und Schwere der Tiere), etwas erhöhten Ständen sind durchgehend etwa 45 cm breite und 25 cm tiefe Rinnen, „Grupen" (daher „Grupenställe"), angebracht, die mit Torfstreu, geschnittenem Stroh usw. gefüllt werden und bei der Kürze der Stände die gesamten Ausscheidungen der Tiere aufnehmen, so daß die Lagerstreu und die Tiere selbst (Euter!) bei dieser Art der Aufstallung verhältnismäßig sauber bleiben (Abb. 50, vgl. auch S. 165/166 u. a. O.). In Schweinebuchten kann das Gefälle etwas mehr als in Stallungen anderer Tiergattungen, nämlich 1 : 12 bis 1 : 15 betragen.

[1]) Photographie freundlichst überlassen von Herrn Kontrollinspektor Reiser, Norden.

Digitized by Google

Jaucheabflußrinnen.

Die rechtwinkelig hinter den Ständen angebrachten, vor allem in Pferdestallungen möglichst flach und muldenförmig (Hereintreten, Zerrungen!) gestalteten **Jaucheabflußrinnen**, die natürlich wie die Fußböden durchaus wasserundurchlässig und zwecks leichter und gründlicher Reinigung vollkommen offen sein sollen, erhalten ein Gefälle von 1 cm auf 150 cm in Pferdestallungen, von 1 cm auf 100 cm in Rinder- und Schweinestallungen. In sehr langen Ställen kann es notwendig werden, die gegen das Ende ziemlich tiefen Abschnitte der Jaucherinne zu bedecken (am besten mit durchbrochenen Eisenplatten) oder die aus

Abb. 51a. Geruchverschluß.

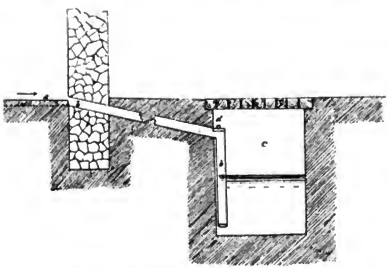
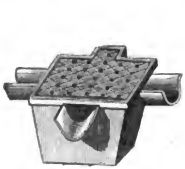


Abb. 51b. Jaucheabfluß mit Wasserverschluß.

den offenen Jaucherinnen zufließende Jauche in unterirdischen Kanälen zu sammeln und nach außen zu leiten.



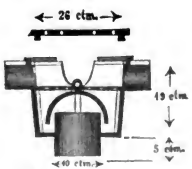


Abb. 52. Jauchetopf mit Geruchverschluß mit 2, 3 oder 4 Einlässen, von innen emailliert.

Abb. 53. Jauchetopf mit gebauchtem Deckel, wird bei offener Stallrinne verwendet.

Jauchekanäle.

Wo es irgend möglich ist, vermeide man solche der Reinigung und Desinfektion schwer zugängliche, verdeckte Jaucherinnen und unterirdische **Jauchekanäle**, welch letztere man am zweckmäßigsten mittels glasierter Tonröhren von 10—15 cm lichter Weite herstellt. Zwischen

Digitized by Google

Jaucherinne und Jauchebehälter in der Düngerstätte bzw. zwischen Jaucherinne und Abflußkanal sowie Kanal und Jauchebehälter schaltet man zur Vermeidung des Ansaugens von Kloakengasen (Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff) bzw. Zurückströmens von Jauche in den Stall aus der Grube sog. Wasser- oder Geruchverschlüsse bzw. Topfverschlüsse, sog. Schlammfänger, die gleichzeitig als Wasserverschlüsse wirken, ein. Ihre Konstruktion ist aus den beigegebenen Abbildungen ersichtlich (Abb. 51a, 52). Sehr zweckmäßig ist es, das Abflußjaucherohr bis nahe an den Boden der Jauchegrube zu führen (wie in Abb. 51b dargestellt). was als Wasserverschluß wirkt und ein Aufsteigen der Grubengase in den Stall unmöglich macht.

Fenster.

Helle Ställe dienen nicht allein der erforderlichen Sauberhaltung der Stallräume und ihrer Insassen, eine reichliche Lichtzufuhr ist auch ob der stoffwechselanregenden [1]) und damit gesundheitförderlichen sowie der desinfizierenden Wirkung der Lichtes unbedingt von nöten. Man berechnet die zur Erzeugung entsprechender Belichtung notwendige Gesamt**fenster**fläche auf $^1/_{12}$—$^1/_{15}$ der Fußbodenfläche. Besonders guter Belichtung bedürfen an erster Stelle Pferde-, Jungvieh-, Ferkel- und Milchviehställe.

Von Interesse mag es hier sein, zu erfahren, wie sehr es den praktischen Amerikanern darauf ankommt, für den ersten (Frühjahrswurf) [2]) Jahreswurf Ferkel Sonnenwärme und Sonnenlicht tunlichst durch eine richtige (dem Stand der Sonne im Frühjahr unter dem jeweils gegebenen Breitengrad entsprechende) Stellung der Fenster auszunutzen, wobei sie durch zweckmäßige Ventilation und gut gekalkte Wände diese Ausnutzung unterstützen.

H. Schrott-Fiechtl macht uns [3]) an Hand umstehender Abbildungen (Abb. 54a b, 55a b, 56a b) mit einer Arbeit J. A. Warrens über Schweineställe [4]) bekannt, in der gezeigt wird, wie die Lage (und Größe) der oberen Fenster für die beste und volle Ausnutzung des Sonnenlichtes im Frühjahre bedingend ist.

In Betracht kommt hier ein Stall mit 14 Buchten (je 22×40 Fuß; Kosten vor dem Kriege 1000 Mk. = 70 Mk. die Bucht). Die Lage ist unter dem 40. Breitengrad. Am 1. März um 10 Uhr vormittags soll jede Bucht im Stall voll von der Sonne beschienen sein und tunlichst bis 2 Uhr in der Sonne bleiben:

Abbildung 54a und b zeigen, wie die Fenster die Sonnenstrahlen um 10 Uhr vormittags zu hoch einfallen lassen; sie treffen schon die hintere Stallwand.

Abbildung 55a und b zeigen die Fenster zu tief.

[1]) Beeinflussung von Blutmenge und -beschaffenheit sowie der willkürlichen Bewegung.

[2]) Man wünscht ihn Ende Februar oder Anfang März, da die Ferkel dann die ganze Weideperiode ausnützen können und im Oktober dort die Marktpreise regelmäßig höher sind als etwa im Dezember.

[3]) „Amerikanische Schweineställe". Illustrierte Landw. Zeitung. Berlin 1914/24. S. 241—242.

[4]) „Hog houses". Farmers Bulletin 438.

Digitized by Google

Abbildung 56a und b zeigen die Fenster so angebracht, daß volle Ausnutzung der Besonnung in der besten Zeit (10—2 Uhr) erfolgen kann.

Die Anregungen verdienen auch bei uns Beachtung.

Maststallungen machen hinsichtlich des Lichtbedarfes eine Ausnahme und sollen zur Begünstigung des Stoffansatzes dunkler gehalten werden. An die Fenster in Stallungen, welche gelegentlich oder in

Abb. 54a. Amerikanische Schweineställe. Stall, in welchem die oberen Fenster zu hoch sind, höher, als für Ferkelställe gewünscht wird.

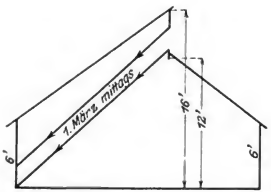


Abb. 54b. Querschnitt zu obiger Abbildung, der zeigt, wo die Sonne mittags am 1. März einfällt.

mehr oder minder ausgedehntem Maße, aber nicht ausschließlich für Aufstallung von Mastvieh dienen sollen, bringt man zur Dämpfung des Lichtes Läden bzw. Jalousien oder Vorhänge an, was unter Umständen auch für andere Stallungen (Arbeitspferdestallungen) zur gelegentlichen Abhaltung zu grellen Lichtes und Minderung der Fliegenplage zweckmäßig ist.

Es ist besonders in Pferdestallungen streng zu vermeiden, daß die

Digitized by Google

Tiere durch grelles, unmittelbar in die Augen fallendes Licht belästigt werden. Bei einreihiger Aufstallung bringt man deshalb die Fenster zweckmäßig an der hinter den Tieren gelegenen Wand an. Ist das aus irgendwelchen Gründen nicht möglich oder doppelreihige Aufstallung gewählt, so müssen die Fenster tunlichst hoch gelegt werden, was ja auch aus anderen Gründen zweckmäßig ist, und womöglich aus Matt-

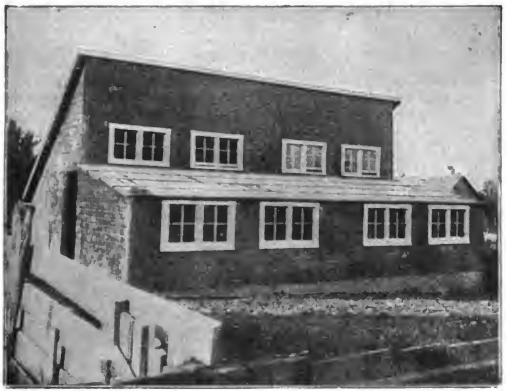


Abb. 55a. Amerikanische Schweineställe. Stall, in welchem die oberen Fenster zu niedrig sind.

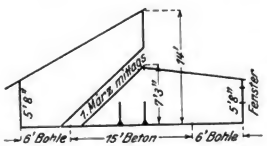


Abb. 55b. Querschnitt zu obiger Abbildung, der zeigt, wie der Sonnenschein am 1. März mittags einfällt.

glas hergestellt oder mit Kalkanstrich versehen werden. Wie sehr gerade Pferde gegen grelle und unregelmäßige Belichtung empfindlich sind, hat man nach Dammann gelegentlich bei der Tief- bzw. Querreihenaufstallung beobachtet, besonders falls die Fenster nur an einer Wandseite angebracht sind. Sehstörungen, Scheuen, Refüsieren von Hindernissen usw. waren die Folge. Man sollte deshalb, wo man aus irgendwelchen Gründen diese Aufstallung wählt, an beiden Fronten Fenster anbringen.

Die zweckgeeignete Beschaffenheit der Stallfenster für Lüftungszwecke wurde schon an anderer Stelle (S. 143/144) berührt.

Digitized by Google

Türen.

Als **Türen** kommen Schiebe- und Flügeltüren in Betracht; letztere sind im allgemeinen vorzuziehen, da sie dichter schließen als Schiebetüren, worauf Wert zu legen ist. Die Türzahl richtet sich nach der Stallgröße und Aufstallungsweise; Mangel an Türen kann im Brandfall verhängnisvoll werden, zu zahlreiche Türen machen den Stall kalt.

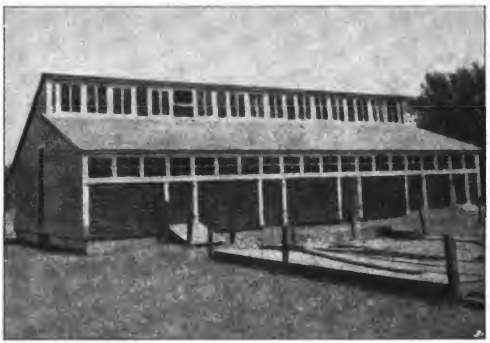


Abb. 56a. Amerikanische Schweineställe. Stall mit für Ferkelställe vollkommen angeordneten oberen Fenstern.

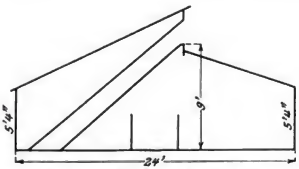


Abb. 56b. Querschnitt zu obiger Abbildung, der den Einfall der Sonne durch die oberen Fenster in der Zeit von 10—2 Uhr am 1. März zeigt.

Jedenfalls sind die Türen nach Tunlichkeit so anzubringen, daß bei gleichzeitiger Öffnung der Türen gegenüberliegender Stallseiten heftige Zugluft vermieden wird; unter Umständen ist durch Vorflure oder Vorbaue an einzelnen Türen Abhilfe zu schaffen. Am besten sind die Flügeltüren zweiflügelig zu gestalten; die Flügel müssen nach außen aufschlagen (Feuersgefahr), an der Außenmauer zu befestigen sein und aller Hervorragungen (Haken, lange Klinken usw.) entbehren, an denen die Tiere sich verletzen könnten. Vielfach trennt man die Türflügel noch in Ober- und Unterflügel, was im Sommer die große Annehmlichkeit bietet, bei geschlossener Untertür durch die Obertür

Digitized by Google

lüften zu können; denselben Vorteil erreicht man jedoch auch durch eine hinter den Türflügeln angebrachte Lattentüre oder Verschluß des Stallausganges mittels einiger horizontal in Zapfenlöcher und Nuten gelegter Stangen oder Bohlen (Fohlenstallungen), deren obere beiden nicht zu nahe (nicht unter 30 cm) aneinandergerückt sein sollen. Die Stallausgänge sollen vor allem auch breit genug sein, um Verletzungen und Schädigungen (Verwerfen, Abbrechen der äußeren Darmbeinwinkel) der Tiere bei starkem Drängen, wie man es besonders bei Fohlen und Schafen, aber auch bei Jungvieh beobachten kann, zu vermeiden. Aus diesem Grunde werden auch die Türpfosten abgerundet gehalten, und in Fohlen- und Schafstallungen bringt man sogar drehbare senkrechte Walzen von 2 bzw. 1 m Höhe (ca. 15 cm Durchmesser) an den Türpfosten an. Da der Stallfußboden ca. 20—25 cm über dem Außenboden liegen soll, so führt man von diesem eine leicht ansteigende Rampe zur Türschwelle, welche die Rampe nur um wenige Zentimeter (4—8 cm) überragen soll; so wird Stolpern der unter Umständen schnell in den Stall stürmenden Tiere vermieden und andererseits doch auch bei den heftigsten Regengüssen das Einfließen von Regenwasser in den Stall über die Türschwelle vermieden.

Art der Aufstellung der Tiere.

Die Frage der **Art der Aufstellung der Tiere** besitzt speziell bei Pferden und Rindern Bedeutung, und zwar sowohl vom hygienischen wie vom wirtschaftlichen Standpunkt aus. Im besonderen in letzterer Beziehung werden durch die Art der Aufstellung unter Umständen Raumbedürfnis und damit die Baukosten recht erheblich beeinflußt; des weiteren ist von der Aufstellungsweise auch die Übersichtlichkeit des Stalles abhängig.

Pferde werden, besondere Fälle ausgenommen, am zweckmäßigsten stets in Längsreihen aufgestellt, und zwar mit den Köpfen gegen die Wand und nicht gegen das Innere des Stalles zu; einmal, weil so am besten gegenseitige Beunruhigung lebhafter Tiere vermieden wird, und dann, weil infolge der an beiden Frontwänden erforderlichen Stallgassen und unter Umständen stärkeren Wände (zu große Stallungen werden leicht einmal zu kalt) auch nachteiliger Raumaufwand und vor allem auch unnötig hohe Baukosten entstehen.

Rinder können in der gleichen Weise in Längsreihen aufgestellt werden, und zwar bei gemeinsamem Futtergang mit den Köpfen gegeneinander (wobei natürlich mehr oder minder die Gefahr der Weiterverbreitung durch die Atemluft übertragbarer Krankheiten auf Tiere der Gegenreihe besteht) oder mit den Köpfen gegen die Wände ohne oder mit Futtergang vor der Mauer; letzteres ist die bei Längsreihen hygienisch vorteilhafteste, aber viel Raum erfordernde und auch sonst wirtschaftlich wenig zweckmäßige Art der Aufstallung. Die hygienisch einwandfreiste Art derselben überhaupt wäre natürlich die Stellung in (mit den Schmalseiten) parallelen Querreihen mit dem Kopf nach einer Richtung (also immer ein Futtergang und ein Düngergang wechselnd). Die Aufstellungsart böte vor allem auch bei Auftreten von Seuchen nötigenfalls die Möglichkeit, durch Errichtung von Scheide-

Digitized by Google

wänden in der Mitte der Futtergänge, eine Trennung des ganzen Stallraumes in Einzelställe durchzuführen. Bei dieser Anordnung der Stand-

Abb. 57. Westlicher Flügel einer Gestüts-Doppel-tallung für 72 Pferde.
Neues Landgestüt in Erding, Oberbayern.

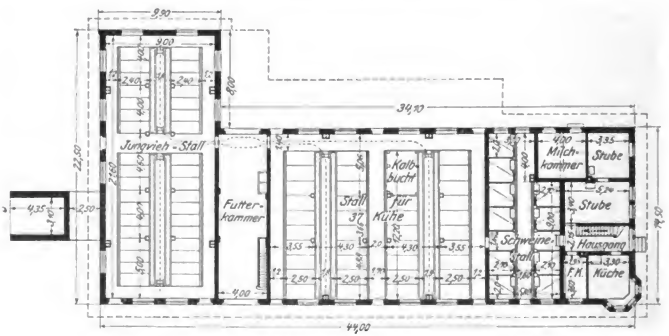


Abb. 58. Erdgeschoß eines Stallgebäudes auf einem Gutshofe in Oberbayern.
(Nach Jummerspach, Landw. Gebäude.)

reihen wird jedoch nicht allein der bei Queraufstellung neben etwas geringerer Übersichtlichkeit an sich bestehende Nachteil des etwas umständlicheren Einbringens des Futters noch empfindlicher bemerkbar.

Digitized by Google

es ist auch wieder ein erheblicher Raum- und damit Baukostenaufwand erforderlich. Und Raum- und Baukostenersparnis sind ja neben der Unabhängigkeit von einer bestimmten Gebäudetiefe (Breite) bei der Konstruktion der Stallungen gerade mit die Hauptvorteile der Anordnung der Stände in Querreihen. Genannte Nachteile werden behoben, wenn man, wie das Jummerspach vorgeschlagen und ausgeführt hat, je zwei Reihen mit den Köpfen gegen einander stellt, niedrige Barren (bis höchstens 45 cm) benutzt und den Futtergang zwischen beiden Barren auf die Höhe des Barrenrandes legt, so daß er als Futtertisch für das Rauhfutter dient, das dann von beiden Seiten her gierig gefressen wird. Damit die Tiere das Rauhfutter leicht erreichen können, ist der Futtertisch nicht breiter als 80 cm zu konstruieren; da er hochliegt, braucht er für den Verkehr des Schweizers auch nicht breiter zu sein. Der hygienische Nachteil, daß je zwei Reihen Tiere mit den Köpfen gegeneinanderstehen, wird hinreichend ausgeglichen durch die aus solcher Anordnung der Standreihen erwachsenden wirtschaftlichen Vorteile. Wie denn überhaupt diesbezüglich den hygienischen Rücksichten gegenüber die wirtschaftlichen Gründe an erster Stelle zu gelten haben; um so mehr als ja der gewissenhafte Tierhalter sich über

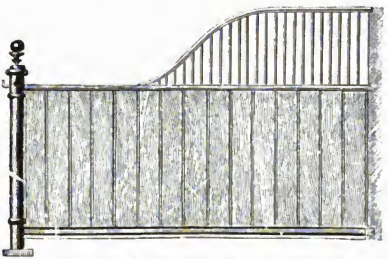


Abb. 59. Trennungswand mit Aufsatzgitter auf halbe Länge.

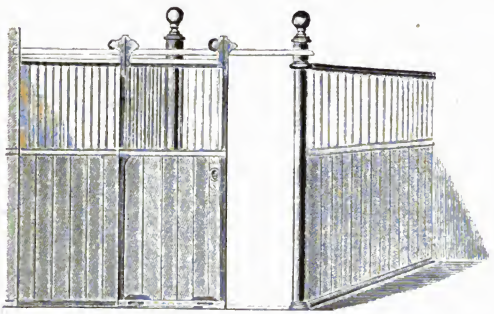


Abb. 60. Boxwand mit Aufsatzgitter und Schiebetür.

Digitized by Google

den Gesundheitszustand seiner Tiere gerade nach Richtung der meist zu fürchtenden Krankheit, der Tuberkulose, stets sorgfältig auf dem Laufenden erhalten soll und wird, erkennbar kranke Tiere tunlichst ausgeschieden bzw. verdächtige und minderwertige zusammengestellt werden und auf größeren Gütern ja an sich in der Regel ein kleinerer Isolierstall zur Aufnahme kranker und verdächtiger Tiere vorhanden ist. Durch die geschilderte Anordnung der Aufstallung des Viehes ist es nicht allein möglich, tiefere, gegenüber den langgestreckten billigere und (was in rauhem Klima erheblich in Betracht kommt) wärmere Stallgebäude zu erstellen auf Grund der schmalen Futtergänge und -tische, durch Beschränkung der Düngergänge und vor allem der Standlängen auf das unbedingt erforderliche Maß

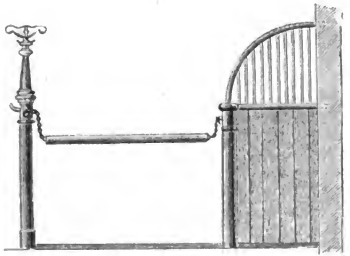


Abb. 61. Latierbaumtrennung in Verbindung mit einer kurzen Trennwand, auf der Latierbaumsäule ein drehbarer gußeiserner Geschirrhalter.

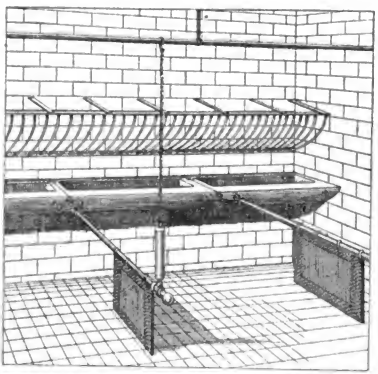


Abb. 62. Pferdestall mit Hängeständer, durchgehender Raufe und durchgehendem Trog.

können auch weitere Einsparungen an Raum- und Baukosten gemacht werden; dabei ist das Ausbringen des Stallmistes infolge der kurzen, bequemen, direkt ins Freie mündenden Düngergänge erheblich erleichtert.

Digitized by Google

wie auch das Aus- und Eintreiben des Viehes auf diesen geraden, in die Stalltüre mündenden Wegen wesentlich leichter bewerkstelligt werden kann, was in Brandfällen unter Umständen sehr ins Gewicht fällt. Ein kleiner, in Kauf zu nehmender Nachteil dieser Aufstallungsweise wären höchstens die unter Umständen etwas zahlreichen Türen.

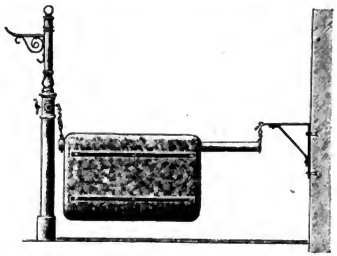


Abb. 63. Latierbaumtrennung mit Flankenschlägermatte aus Kokosfaser.

Standabgrenzung.

Bei Pferden grenzt man in der Regel die Standplätze der einzelnen Tiere eventuell auch Gespanne mehr oder minder vollständig gegeneinander ab. Jedenfalls erscheint es vorteilhaft, den einzelnen Tieren durch Einfügung von Standscheidewänden entsprechenden Schutz und Sicherheit vor gegenseitigen Beschädigungen, wie sie besonders bei geschlechtlich leicht erregbaren bzw. stark erregten (rossige Stuten) oder futterneidigen und bösartigen Tieren leicht möglich sind, zu gewähren.

Als vollkommenste, aber auch teuerste dieser **Standabgrenzungen** ist die durch (vorne 2 m, hinten 1,3—1,5 m hohe) Scheidewände, hergestellt aus glatten, hinreichend starken Brettern, die im U-Ausschnitte der Standsäulen eingeschoben und dort durch Nute befestigt sind, zu

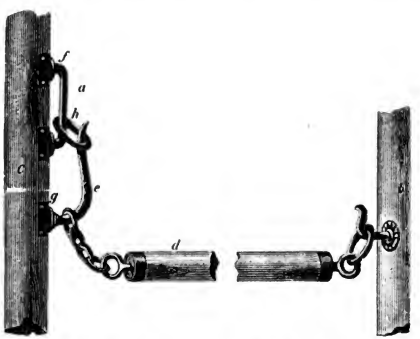


Abb. 64. Latierbaum. Das Beschläge ist so eingerichtet, daß der Latierbaum sich beim Aufstehen eines darunter liegenden Pferdes von selbst aushängt, während dem Sicherheitsverschluß die Aufgabe zufällt, ein leichtes, schnelles Fallenlassen des Latierbaumes, für den Fall ein Pferd über denselben gestiegen ist, zu ermöglichen. Beides wird hier auf die einfachste Art erreicht.

Digitized by Google

betrachten. Die Erhöhung im Vorderteil wird vielfach durch Aufsetzen von Eisengittern auf die überall gleich hohen Scheidewände bewerkstelligt (Abb. 59). Der hintere Teil der Bretterwand und die hinteren

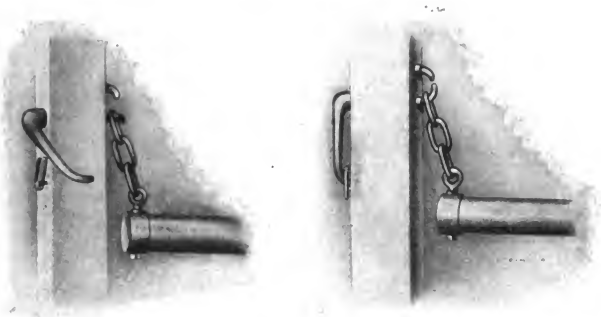


Abb. 65a u. b. Latierbaumverschluß von Kaspar Berg in Nürnberg.

Abb. 66a u. b. Sicherheits-Karabiner für aufgehängten Latierbaum. Soll der Latierbaum rasch ausgelöst werden, bringt man das auf Abb. b den Karabiner geschlossen haltende bewegliche Teil durch einfaches Emporheben in die Lage Abb. a, worauf der Baum frei zu Boden fällt.

Pfosten dieser sog. Kastenstände werden für Schläger zweckmäßig mit Stroh- oder Seegras(-matten) gepolstert. Die gewöhnliche und durchschnittlich auch ausreichende Trennungsweise ist die mittels Latierbaumes (Abb. 61—64) Als Latierbaum benutzt man an den Enden geschlossene Eisenröhren (7—8 cm stark) oder sehr gut geglättete (10 bis 13 cm starke) Holzstangen, die man vorn an der Krippe, hinten an den Standsäulen (2—2,50 m hoch) befestigt. Wo solche fehlen, wird das hintere Ende der Latierbäume an von der Decke herabhängenden Ketten oder Leinen befestigt (Schwebebäume, vgl. auch Abb. 62). Da die Pferde unter den Latierbäumen hindurch zu schlagen vermögen, bringt man daran häufig bis auf die Streu reichende Strohmatten, Matratzen (Abb. 62, 63) ja sogar bewegliche Bretterwände an. Um ein Schlagen über die Latierbäume nach Tunlichkeit zu vermeiden, sind dieselben mindestens 1 m über dem Boden anzubringen. Trotzdem passiert es nicht selten einmal, daß die Pferde über den Latierbaum schlagen, auf demselben reiten und nicht zurück können, wobei leicht schwere Verletzungen vorkommen; solche sind besonders auch dann möglich, wenn die Tiere bei etwaigem Wälzen

Digitized by Google

unter den Latierbaum geraten und schnell aufspringen wollen. Der Latierbaum muß deshalb so an der hinteren Standsäule befestigt sein, daß er sich in letztgenanntem Falle beim Aufheben durch die Tiere selbsttätig aushebt und löst, andererseits, falls die Tiere darauf reiten, mit einem Handgriff gelöst und zu Boden gelassen werden kann. Eine derartige Vorrichtung ist aus Abb. 64, 65, 66 ersichtlich[1]).

Trennungswände in Rinderstallungen kommen, außer für Bullen und für die Einzelfütterung, besonders auch bei der sog. holländischen Aufstallungsweise in Betracht: Bei dieser Aufstallungsweise (vgl. S. 166/167 u. S. 153) kann den Tieren, wenn der Zweck der Streuersparnis und vor allem der Sauberhaltung in möglichst ausgedehntem Maße erreicht werden soll, nur ein verhältnismäßig knapp bemessener Raum, zumal nach Richtung der Standlänge (für sehr große Tiere 1,80—2,00 m), zugewiesen werden; um nun zu vermeiden, daß das eine oder andere Tier sich einmal gar nicht niederlegen kann oder sehr unbequem liegt, weil die Nachbarkühe zu viel Platz beanspruchen, ist es zweckmäßig, Trennungswände anzubringen. Dabei soll, um den Tieren, die sich, nebenbei bemerkt, bald an diese Art der Aufstallungsweise gewöhnen, die Standbreite nicht allzu knapp bemessen werden: nach den Erfahrungen von Th. Henkel im Lehrstalle des milchwirtschaftlichen Instituts in Weihenstephan für große Tiere (Simmentaler) mit 1,20—1,30 m. Die Trennungswände können aus Holz oder, wie im letztangegebenen Falle, in Form von Trenngittern aus Gasrohren (1,30 m hoch, 1,40 m lang) oder in Gestalt von Betonwänden (6 cm dick, 130 cm hoch, 140 cm vom äußeren Barrenrand an lang) hergestellt werden (Abb. 67, 68).

Bei dieser Gelegenheit mag auch kurz[2]) auf die sonstige Ausstattung der Stände der erwähnten, nach Angaben von Prof. Dr. Th. Henkel eingerichteten interessanten Stallung eingegangen werden (Abb. 67 und Abb. 68):

Es sind zwei durch eine 3 m breite Stallgasse getrennte, 14 cm über der Gasse gelegene Standreihen für je 9 Kühe vorhanden. Die Tiere sind mit dem Kopf gegen die Wand gestellt. Zwischen Wand und Barren ist je ein Futtergang (Abb. 67), der aber nicht ganz parallel mit der Wand verläuft, sondern am Hinterende 20 cm schmäler wird. Das bietet den Vorteil, daß jeder Stand gegen das Ende der Standreihe zu um einige Zentimeter länger wird als der vorhergehende, man somit bei der Aufstellung der Tiere deren Größenunterschieden einigermaßen Rechnung tragen kann. Die hinter den 1,80—2,05 m langen Ständen gelegene Kotgrube ist beiderseits 45 cm breit (sie könnte noch breiter sein, 45—50 cm, wie aus Abb. 69—71 ersichtlich) und besteht aus der 30 cm breiten, 15 cm unter dem Stande (also auf gleicher Höhe mit der Stallgasse) gelegenen Kotstufe und der anschließenden, gegen Kotstufe und Gang 15 cm vertieften und 15 cm breiten Jaucherinne.

Auf der rechten Seite sind die Stände durch Betonwände getrennt (die noch 30 cm länger, als oben angegeben, sein dürften), damit die Tiere sich nicht so weit hinter die Trennungswände stellen können[3]). Am Ende der Wand, also 70 cm hinter dem Barren, sind 20 cm vom Boden 25 cm lange Gleitbügel mit Ringen zum Anhängen der rechts und links an der Halskette befestigten Anhänge-

[1]) Wird der Baum nach oben gehoben, so drängt die mit dem Latierbaum gleichfalls nach oben gehobene Kette den Ring nach oben, und der Latierbaum wird frei.

[2]) Im übrigen verweise ich bezüglich der Einzelheiten auf Th. Henkels interessanten Aufsatz „Beobachtungen in Kuhställen mit kurzen Ständen", Mitteilungen des Deutschen Milchwirtschaftlichen Vereins. 29. Jahrgang. 1912. Oktoberheft.

[3]) Man half sich diesbezüglich dadurch, daß man nur eine Anhängekette nach rückwärts gehen ließ, die andere nach vorn in einen Ring der Barrenwand einhängte.

Digitized by Google

Abb. 67. Kippbarren im Gebrauch, gekippt nach dem Futterbarren zu. (Lehrstall in Weihenstephan.)

Abb. 68. Lehrstall in Weihenstephan. Mittelgang, Kotrinne abgestuft, Trennwände aus Beton.

Digitized by Google

ketten angebracht. Diese Standreihe besitzt Einzelbarren in einem 35 cm hohen, 60 cm weiten Betonsockel. Die Barrenmulde ist 50 cm breit, 25 cm tief und 1 m lang. Rechts ist an dem Barrensockel die Selbsttränke befestigt.

Die linke Standreihe ist mit Trenngittern versehen. Am hintersten aufrechten Rohr dieser aus galvanisierten Gasrohren hergestellten Gitter ist der Gleit-

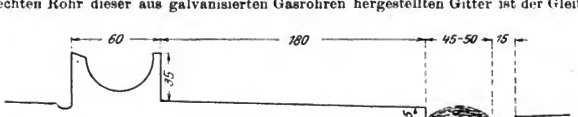


Abb. 69. Lehrstall des Milchw. Instituts Weihenstephan.

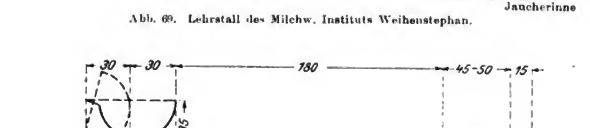


Abb. 70. Kippbarren, beim Füttern gerade gestellt. (Lehrstall in Weihenstephan.)

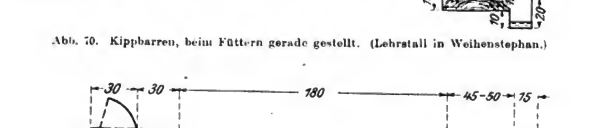


Abb. 71. Kippbarren, nach dem Füttern gekippt. (Lehrstall in Weihenstephan.)

bügel angebracht. Die Barren sind hier Kippbarren. Henkel ging bei Einrichtung derselben von folgendem Gedanken[1]) aus: Macht man die Stände so kurz, daß der Kot sicher in die Kotgrube fällt, dann wird der Stand den Tieren beim Liegen zu kurz und sie liegen schlecht. Sie haben zum Stehen zwar genügend Raum, aber zum Liegen zu wenig. Macht man aber den Stand so lang, daß sie einigermaßen bequem liegen, so haben sie zum Stehen einen zu langen Stand, und der Kot wird dann häufig auf den Stand fallen und der Zweck der kurzen Stände nicht erreicht werden. Richtet man nun den Barren zum Kippen ein, so wird beim Kippen desselben gegen den Futtergang der Stand um die halbe Barrenbreite, d. i. 30 cm, verlängert. Die Tiere, die sich nach dem Füttern bald legen, haben nun zum Liegen statt der 1,80—2,00 m beim Stehen 2,10–2,30 m Standlänge zur Verfügung. Beim Melken und Füttern stellt man den Barren, der durch einen Sperrhaken festgehalten wird, wieder in die wagerechte Lage[2]).

Abb. 72. Eisendrahthaken (nach Th. Henkel jr.).

[1]) Abgesehen von den sonstigen Vorteilen des leichten Auswaschens und Reinigens der Kippbarren.

[2]) Um noch eine Möglichkeit zu lassen, die Standlänge zu vergrößern ließ Henkel die eisernen Kippbarren auf in den Boden eingelassenen Schienen so montieren, daß sie 15 cm weit nach vorn und ebenso weit nach rückwärts verschoben

Digitized by Google

Die Ausmaße der Kippbarren sind: 35 cm Höhe, Breite 60 cm, Breite der Mulde 50 cm, Tiefe 25 cm, Länge 1.20 m. Die Selbsttränken sind an der linken Seite jeder Kuh an dem Trenngitter angebracht. Vor den Kippbarren befindet sich, wie auch vor den feststehenden Barren der anderen Seite, eine flache Rinne zum Ablaufen des Waschwassers.

Hinter jeder Standreihe ist an der Decke ein Rohr befestigt, von dem die Schwanzschnüre herunterhängen: In eine Strähne der Schwanzquaste wird ein Ring eingeflochten und dieser in den unteren, $2^1/_2$ Windungen aufweisenden Teil eines S-förmig gebogenen Eisendrahthakens (nach Th. Henkel jr.) eingedreht; an dem oberen Ende des Hakens wird die Schwanzschnur befestigt (Abb. 72).

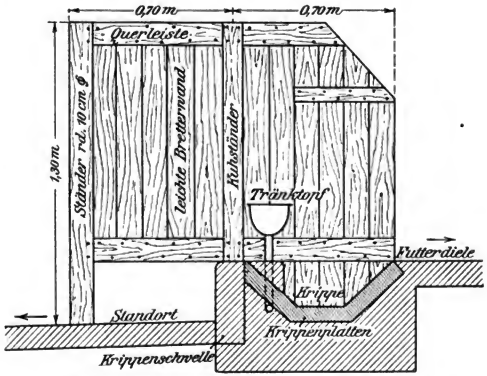


Abb. 73. Einfache und zweckmäßige Einrichtung für Einzelfütterung.

Eine speziell den Zwecken der Einzelfütterung dienende zweckmäßige und billige Trennwand aus Brettern hat J. Hölk-Buckau in der „Landwirtschaftlichen Wochenschrift für Schleswig-Holstein" beschrieben. Abb. 73 zeigt diese Einrichtung, deren Einzelheiten auch in der „Deutschen Landwirtschaftlichen Presse" (1914, Nr. 42, S. 518) nachgelesen werden können.

Anbindevorrichtungen.

Die **Anbindevorrichtungen** müssen bei Pferden vor allem so beschaffen sein, daß beim Herantreten der Tiere an die Krippe die Kette oder der Anbinderiemen nicht locker wird und so die Pferde über denselben treten können. Abschürfungen, Verwundungen, Zerrungen am Fessel, Niederstürzen, Knochenbrüche usw. sind sonst die Folge. Sehr praktisch ist es, eine kurze Anbindekette mit ihrem untersten Ende an einem von der Krippe nach unten laufenden Eisenstabe zu befestigen. Die Kette gleitet bei Bewegungen des Tieres mit dem Ring an dem Eisenstabe auf und ab und bleibt so stets gespannt (Abb. 85 b). Etwas kost-

werden konnten. Auf diese Weise ist es möglich, der Größe der Tiere stets in weitgehender Weise Rechnung zu tragen.

Digitized by Google

spieliger, aber jetzt in besseren Stallungen viel verwendet und sehr zweckmäßig ist die Vorrichtung, rechts und links einen Riemen oder eine Kette über eine an den Futtertisch angebrachte Rolle laufen und durch ein Gegengewicht stets straff halten zu lassen; unterhalb der Rolle laufen Riemen oder Ketten zumeist in einem Gehäuse (Abb. 74).

Als Anbindevorrichtung für Rinder sind meist Halsgurte bzw. Ketten oder Kopfketten in Gebrauch. Es ist darauf zu sehen, daß die um die Hörner gelegten Kopfketten nicht zu straff liegen und keine Druckschäden und Geschwüre am Horngrund zu veranlassen vermögen.

Für Brandfälle ist es von großem Wert, besonders für Rinder so beschaffene Anbindevorrichtungen zu benützen, daß die zumeist sehr aufgeregten Tiere schnell, leicht und gefahrlos losgekettet werden können. Zwei sehr praktische, mit der Konstruktion der Barren-

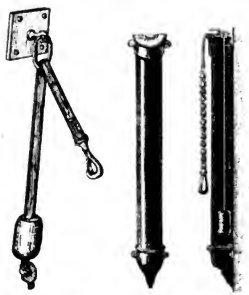


Abb. 74. Halfterführungen, offen u. verdeckt.

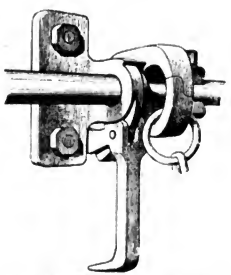


Abb. 75a. Entkoppelung, komplett. (Lohrs Entkoppelungsapparat.)

gitter zusammenhängende Befestigungsarten werden wir später noch kennen lernen (Abb. 91, 92).

Praktisch recht verwendbare (als Einzel- und Massenentkoppelung) Entkoppelungen sind die abgebildeten „Lohr'schen“ [1]).

Die Konstruktion und ihre Verwendung ist unschwer aus den Abbildungen (Abb. 75a—g) und der Beschreibung zu ersehen.

Eine sehr originelle und praktische, auch auf der Zucht- und Nutzviehausstellung in Wien (1913) vorgeführte Anbindevorrichtung und Aufstallungsweise für Stallungen mit kurzen Ständen hat Dr. P. Schuppli-Grabnerhof erfunden: die Grabnerhängeketten. Ihre Verwendungsweise ist ebenso wie die Konstruktion des Standes überhaupt ohne eingehende Beschreibung aus den Abbildungen Seite 171/172 ersichtlich (Abb. 76a, b, 77, 78a—e):

Die Grabnerhängekette sichert die Vorteile des sog. „Halsseiles“, (das man verschiedentlich an Stelle der aus Amerika stammenden starren Halsrahmen verwendete), ohne seine Nachteile. Die Hängekette hält sich lange, wird nicht schmutzig und rostet nicht; dabei ermöglicht sie eine leichte und (Forts. S. 172)

[1]) K. H. Lohr & Co. München, Paul-Heyse-Straße 7.

Digitized by Google

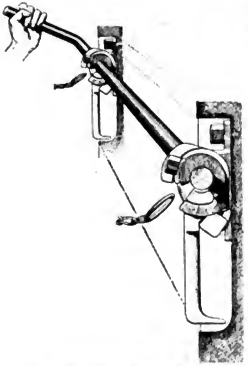


Abb. 75b. Massenentkoppelung.

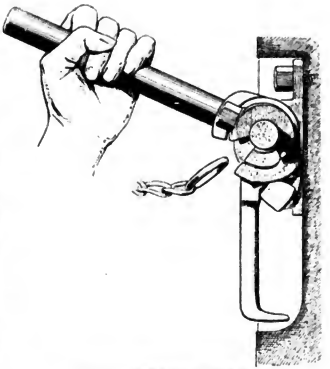


Abb. 75c. Einzelentkoppelung.

Abb. 75d. Lager für die Eisenstange.

Abb. 75e. Haken für die Massenentkoppelung.

Abb. 75f. Hebel für die Einzelentkoppelung.

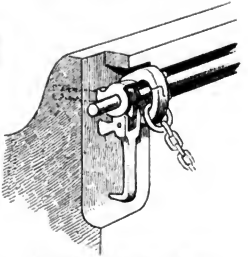


Abb. 75g. Einzelentkoppelung, komplett.

Abb. 75b bis 75g. (Lehrs Entkoppelungsapparat.)

Die Abb. 75a zeigt den einzelnen Apparat. Für jedes Stück Vieh wird ein Apparat auf eine gemeinsame verbindende Eisenstange geschraubt und an den Trog durch Eingipsen befestigt. An der Außenseite des Troges wird die Stange umgebogen oder es wird ein Hebel extra befestigt (Abb. 75b) Die Stange wird oft durch die Mauer des Stalles gelegt, so daß man von außen her die Entkoppelung bedienen kann. Der Apparat besteht aus drei Teilen. Der eine Teil (Abb. 75d) ist das sog. Lager aus Temperguß, welches in den Trog gegipst und in welchem die Eisenstange gelagert ist; der andere Teil (Abb. 75f) ist der Hebel für die Einzelentkoppelung; er wird lose auf die Stange geschoben, während der dritte Teil (Abb. 75e) der Haken für die Massenentkoppelung ist, der mit einer Schraube auf die Stange befestigt wird. Die hakenförmigen Ansätze der beiden letzten Teile bilden, wie Abb. 75a zeigt, eine Art Ring, von welchem die Anbindekette festgehalten wird. Hebt man nun den Hebel hoch, so ist der Ring geöffnet und die Anbindekette wird durch einen Ansatz aus der Entkoppelung hinausgeworfen. Das Tier, welches auch noch so schwer an dem Apparat hängt oder zerrt, muß losgelöst werden. Bringt man den Handgriff in seine alte Lage, so ist die Koppelung wieder geschlossen. Alle Haken von sämtlichen Apparaten sind an der gemeinsamen Stange festgeschraubt. Hebt man nun den außerhalb des Troges oder des Stalles befindlichen Hebel der Stange, so werden alle Entkoppelungen zu gleicher Zeit geöffnet und der betreffende Ansatz drückt alle Ketten heraus, so daß alle Tiere gelöst werden müssen. Bringt man den Hebel in seine alte Lage, so sind alle Koppelungen wieder geschlossen. Alle Teile sind auf der Stange drehbar eingerichtet, was den Vorteil hat, daß sie zuverlässig arbeiten. Die Apparate werden aus schmiedbarem Stahlguß hergestellt. Gegen Rost ist der Apparat mit einem neuen Rostschutzmittel „Chromol“ imprägniert.

Digitized by Google

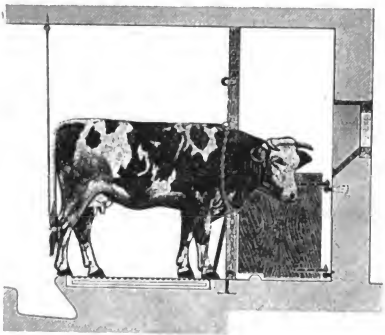


Abb. 76a. Querschnitt eines Reform-Viehstandes mit Grabnerhängekette (Einkettensystem) und Futtertüre.

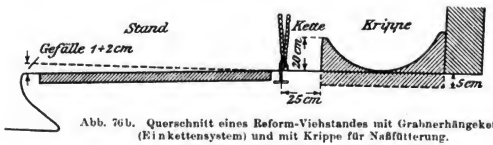


Abb. 76b. Querschnitt eines Reform-Viehstandes mit Grabnerhängekette (Einkettensystem) und mit Krippe für Naßfütterung.

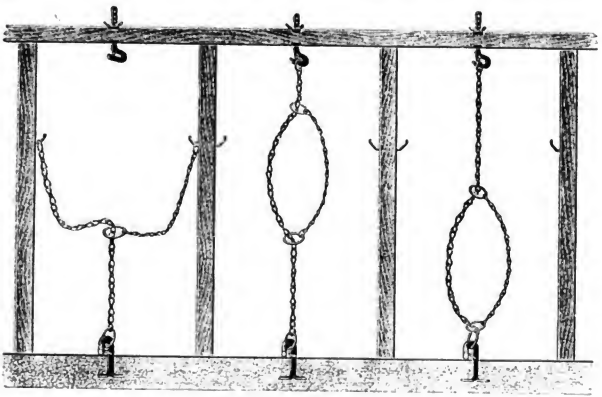


Abb. 77. Grabnerhängekette.

Digitized by Google

schnelle Loslösung der Tiere in Brandfällen. Den besonderen Vorteil der kurzen Stände, die höchstmögliche Reinhaltung der Tiere, sichert sie dadurch, daß sich die Tiere auch beim Ruhen nicht über die Kotrinne hinaus legen können, wie das bei der gewöhnlichen Ankettung im kurzen Stand vielfach möglich ist. Die Veranlassung von Scheide- und Tragsackvorfällen ist durch solche starke Abwärtslagerung des Hinterteiles besonders bei den zu Vorfällen neigenden Tieren durchaus nicht ausgeschlossen, wenn auch nach unseren Beobachtungen die Gefahr im ganzen nicht so groß ist, wie gemeinhin angenommen wird. Da Schuppli bei seiner Standeinrichtung vor dem Stande keinen Barren, sondern nur eine geringfügige, bis 5 cm betragende Vertiefung[1]) (die natürlich sehr sauber gehalten werden muß) anbringen läßt, so ist den Tieren, ohne daß sie sich dabei zu weit nach vorne zu legen

Abb. 78a. Hohlziegel, per m² K. 3.— bei Waggonbezug.

Abb. 78c. Haken zum Einbetonnieren.

Das Ende „a" darf nur ½ cm vom Boden entfernt sein, so zwar, daß die Blechhülse auf den Boden aufliegt und dadurch ein Verhängen ausschließt

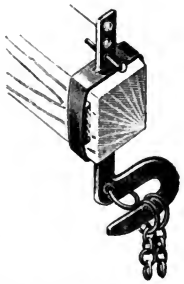


Abb. 78d. Oberer Balken mit Haken, welch letzterer stets nach rückwärts (nicht gegen das Vieh) anzubringen ist.

Abb. 78b. Schraube, 8 cm lang, für Holzbodenhaken.

Abb. 78e. Haken für Holzboden.

Abb. 78a—e. Einzelbestandteile zu ges. gesch. Grabnerhängeketten.

vermögen, Gelegenheit geboten, in der Ruhezeit bequem ihre Vorderbeine auszustrecken. Daß die Tiere bei dieser Art der Aufstallung, die sich in Steiermark bei Bauern und Gutsbesitzern sehr gut eingeführt hat, auch bequem liegen, zeigt die von Sch. nach genauen Beobachtungen festgestellte Tatsache, nach der die Kühe im Grabnerstande innerhalb 24 Stunden durchschnittlich 2 Stunden und 58 Minuten mehr lagen als in den Stallungen mit Krippen an den gewöhnlichen Ketten. Gleichzeitig ist durch die von Sch. empfohlene Aufstallungsweise, bei der zwischen Wand und den mit Stützen versehenen Trennungssäulen (vgl. Abb. 76a) je eine niedere, bis auf den Boden der flachen Futterrinne anstehende Türe als Scheidewand eingehängt wird, noch der Vorteil gegeben, daß die Tiere einzeln gefüttert werden können und keine Kuh in der Lage ist, der andern das Futter wegzufressen[2]).

[1]) Aus poliertem Zement.

[2]) Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf die eingehenden Ausführungen P. Schupplis in seinem schönen „Leitfaden der Wartung und Pflege des Milchviehs" mit besonderer Berücksichtigung der Stalleinrichtung. Berlin 1912.

Digitized by Google

Laufstände, Buchten.

In bestimmten Fällen gewährt man auch großen Haustieren, so besonders Mutterstuten, wertvollen Wagenpferden und von einer Krankheit genesenden erwachsenen Pferden, zumeist auch Fohlen, freie Bewegung im Stalle, wie das auch bei Kälbern in der Regel, bei Schafen und Schweinen immer der Fall ist. Man bringt die Tiere in sog. Laufställen, Boxen, **Laufständen,** Verschlägen, **Buchten** unter, soweit man sie nicht wie die Fohlen und jungen Pferde im Alter bis zu drei Jahren in Gestüten, mit Ausnahme der Futterzeiten, gemeinsam in großen Stallungen frei herumgehen läßt.

Dienen Boxen für Pferde nur vorübergehendem Gebrauch, so

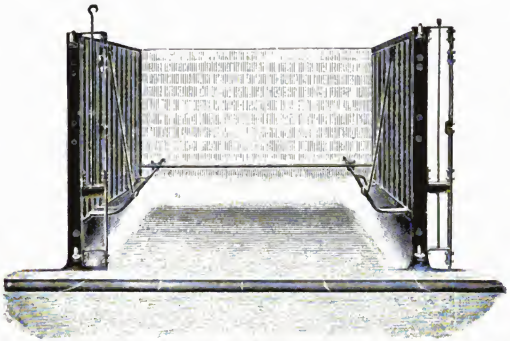


Abb. 79. Ferke schutzstangen. An Stelle der Eisenstangen können natürlich auch entsprechend starke Holzstangen in einfachen Haltern zweckmäßige Verwendung finden.

erstellt man sie durch Zusammennehmen einiger Stände; an den Seitenwänden errichtet man Bretterwände in der Höhe von 1,8—2,0 m; nach der Stallgasse zu kann man den Abschluß durch 3—4 eingehängte Querstangen bewerkstelligen. Dauerboxen, 3—3½ m im Geviert, erhalten 2 m hohe Scheide- und Vorderwand: im unteren Teil (1,5 m) Bohlenwände mit einem ½ m hohen Gitteraufsatz. Bei gemeinsamer Unterbringung mehrerer Fohlen in einer Boxe berechnet man 5 qm Grundfläche.

Kälberbuchten, über die schon an anderer Stelle das sonst Wichtigste gesagt ist, trennt man durch 1,3—1,5 m hohe Bretterwände.

Ebenso erscheint Holz als das zweckmäßigste Material für die Seitenwände der Schweinebuchten[1]), für welche die nötigen Grundflächenmaße schon früher gegeben wurden. Auch für die Vorderwände verwendet man an Stelle der eine Zeitlang üblichen Eisengitter

[1]) Wand aus Bohlen 3,5 cm stark, in U-Eisen geschoben.

Digitized by Google

immer wieder mehr Holz, was vor allem in Mast-, aber auch in Zuchtstallungen neben besserer Warmhaltung der Buchten den Vorteil hat, daß die Tiere nicht fortwährend beunruhigt werden. Soweit Eisengitter zur Verwendung gelangen, dürfen sie, wie auch an anderer Stelle erwähnt wird, nicht mit bleihaltigen Farben gestrichen werden.

In Schweinebuchten bringt man auch, soweit nicht leicht herausnehmbare Holzroste oder unter U-Eisen eingeschobene starke Bretter benützt werden, vielfach eigene, aus gut gebrannten, auf die Kante gestellten Ziegeln oder Hohlziegeln gemauerte Lager über einem Teil des Fußbodens der Buchten an, auf welche man die Streu gibt. Die Tiere pflegen dieses Lager in der Regel sehr sauber zu halten und ihre Exkremente auf den übrigen Bodenraum der Bucht abzusetzen. In den Buchten der Zuchtsauen bringt man vielfach zur Verhütung des Erdrückens von Ferkeln beim Niederlegen der Sauen gegen die Wand, 20—25 cm über dem Fußboden und von der Wand entfernt, Schutzstangen aus Holz oder Eisen an (Abb. 79).

Hinsichtlich der inneren Einrichtung des Stalles ist im besonderen auch die Beschaffenheit der Krippen und Raufen von Wichtigkeit.

Krippen.

Brauchbare **Krippen** müssen undurchlässig, glatt, rasch, leicht und sicher zu reinigen und zu desinfizieren, haltbar und ausreichend groß (hinreichend für Aufnahme des Futterquantums) bzw. weit sein (die Tiere müssen in der Krippe ihre Kiefer bis zur größtmöglichen Aus-

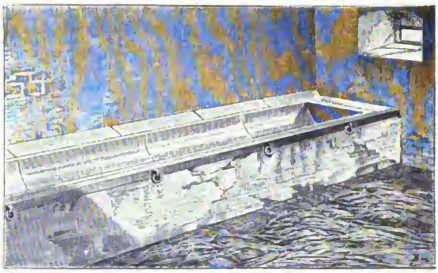


Abb. 80. Rindviehkrippe aus fortlaufenden glasierten Ton-Krippens haien, hinten mit Abdeckplatten, vorn mit der Winkelschiene abgedeckt. Zur Dichtung ist die Anwendung von Zement möglichst zu vermeiden.

dehnung öffnen können) und dürfen auf Grund ihrer Beschaffenheit nicht Veranlassung werden können zu Beschädigungen und Verletzungen der Tiere. Was das Material betrifft, so sind Holzkrippen, da vor allem durchlässig, wenig haltbar und bei Pferden zum Lecken, Nagen und Krippensetzen Veranlassung gebend, nur für Schafe (Trockenfutter) verwendbar; diese Schafkrippen konstruiert man mit beiderseits schräg

Digitized by Google

nach innen abfallenden Wänden. Sandstein ist nur, wenn gut geglättet und hart, verwendbar, Ziegelsteine und Zementbeton auch nur, wenn sehr glatt und der Zement hinreichend säurefest. Sehr brauchbar, zumal für Pferdeställe, sind gußeiserne, gut emaillierte Krippen; als beste, erstlich für Rinder- und Schweinestallungen, sind wohl die aus glasiertem Ton (Chamotte) gefertigten zu bezeichnen.

Als geeignetste Form für die Krippen, die tunlichst ohne

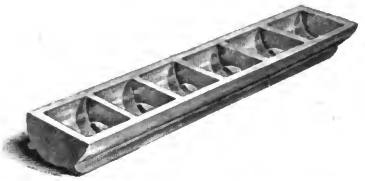


Abb. 81. Chamotte-Ferkeltrog, 200 mm im Lichten breit mit kleinen Abteilungen.

4	5	6	7 teilig
72	90	108	126 cm außen lang.

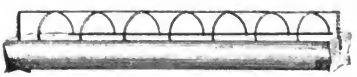


Abb. 82. Ferkeltrog mit Gitter. 88—120 cm lang.

Ecken und Kanten sein sollen, erscheint die Muldenform, weil sie das Futter immer wieder in der Mitte sich ansammeln läßt. Von Bedeutung ist ein gut abgerundeter Vorderrand (Quetschungen, Knochenhautentzündungen, Knochenauswüchse) und bei Pferdekrippen auch das Fehlen jeder scharfen Kante im Übergang der Vorder- in die Unterfläche, da außerdem das Abstreifen der Halfter erleichtert und das Entstehen empfindlicher Quetschungen beim Emporschnellen des unter die Krippe gesteckten Kopfes begünstigt wird.

Einzelkrippen verdienen natürlich hygienisch den Vorzug. Sie erlauben eine genaue Zumessung des Futterquantums und vermindern beträchtlich die Gefahr der Übertragung ansteckender Krankheiten von Tier zu Tier. In Pferdestallungen sind sie denn auch mehr und mehr in Aufnahme gekommen, während in Rinderstallungen aus wirtschaftlichen Gründen (Kosten, Schlempefütterung, leichte Durchführung der Fütterung und auch der Reinigung der Krippen usw.) im allgemeinen noch dem System der durchlaufenden Krippen der Vorzug gegeben

Abb. 83. Kreisförmiger Ferkeltrog.

Digitized by Google

wird. Von besonderem Vorteil sind die Einzelkrippen natürlich zur sachgemäßen Durchführung der individuellen Fütterung in Milchviehstallungen. Verschiedentlich sieht man sie jetzt auch (feststehend und kippbar) in Stallungen mit kurzen Ständen nach Art der holländischen Aufstallung angewendet (Abb. 70, 71).

Im allgemeinen werden die Krippen in unverrückbarer Höhe festgemacht. Nur in sog. Tiefställen und Laufställen mit Dauerstreu (Rindertiefställe, Schafställe), dann auch zur Verhinderung des Koppens in Fohlenställen benützt man in der Höhe verstellbare hölzerne (leichte) Krippen. Man läßt hier die Krippen zum Fressen bis auf 30 cm zu Boden und zieht sie nach Benützung wieder bis zur Decke hoch. Die feststehenden Krippen in Pferdestallungen sollen

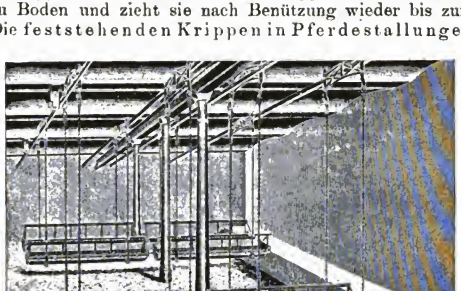


Abb. 84. Verstellbare doppelte Eisenblechkrippe.

mit dem oberen Rande nicht höher stehen als der Ellenbogenhöcker des Pferdes; außerdem wird das Pferd zu einer unbequemen, unnatürlichen und schädlichen Haltung des Kopfes [1]) gezwungen oder zum mindesten zur Futtervergeudung veranlaßt, indem es nach Ergreifung des Bissens immer schleunigst den Kopf aus der Krippe zieht. Eine noch niedrigere Plazierung der Krippen, wie angegeben, erleichtert den Pferden das nachteilige Einsteigen in dieselben. Für erwachsene Rinder ist das zweckmäßige Höhenmaß für den oberen Krippenrand 60—65 cm, in kurzen Ständen nach Art der holländischen noch weniger (35—40 cm), für Schafe 40—45 cm, für Kälber und Lämmer entsprechend weniger, für Schweine 25—40 cm, wobei für Ferkel das angegebene Mindestmaß nicht überschritten werden darf. Hinreichend niedrige Barren gewähren besonders in Rindviehstallungen den außerordentlichen Vorteil, daß die Tiere die Futteraufnahme in natürlicher

[1]) Infolge übermäßiger Spannung der Halsmuskeln und des Schlundes, Druckes der Ganaschen auf den Schlundkopf; durch Zusammendrücken der Halsvenen kommt auch Blutstauung nach dem Gehirn zustande (Dammann).

Digitized by Google

Haltung wie auf der Weide bewerkstelligen können, wodurch eine Stärkung der Nacken- und Rückenmuskeln bewirkt und den Folgen der Erschlaffung dieser Muskelgruppen, insbesondere der Bildung des Senkrückens, vorgebeugt wird.

Pferdekrippen befestigt man nicht selten ohne jede Unterlage frei an der Wand (Abb. 85). Sehr häufig sind sie jedoch zwecks Ver-

Abb. 85a. Fohlenkrippe.

Abb. 85b. Futtertrog mit Bügel und Ring.

meidung des Futterverstreuens in einem Futtertisch eingehängt. (Abb. 86/87.) Vielfach werden die Krippen bzw. Futtertische auch untermauert, wobei man die Vorderfläche der Untermauerung schräg zum Boden führt, um Beschädigungen der Vorderknie (Vorderfußwurzelgelenke) nach Tunlichkeit zu vermeiden. Keinesfalls ist es zweckmäßig, den Raum unter der Krippe mit Brettern zu verschalen bzw. womöglich gar als Streukammer zu benützen und so einen bequemen und beliebten Aufenthaltsort für Ratten und Mäuse zu schaffen. In Rinderstallungen

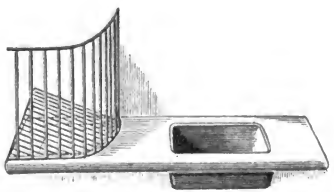


Abb. 86. Futtertisch mit emailliertem Hafertrog und schmiedeeiserne Strohraufe mit Staubabfallgitter.

werden die Krippen fast stets senkrecht untermauert, ganz vereinzelt sieht man, wo bei holländischer Aufstallung Einzelfuttertröge in Verwendung stehen, diese auch einmal als Kipptröge (Gußeisen) aufgestellt (vgl. Abb. 67 S. 166). In Schweinestallungen sind feststehende Futtertröge unmittelbar oder mit ganz geringfügiger Unterlage auf den Boden gestellt; am vorteilhaftesten verwendet man hier, schon aus Gründen der leichteren Reinigung, Kipptröge (Abb. 88 a—c).

Eine besondere Art der Futtergefäße für Schweine bilden

Digitized by Google

die am geeigneten Platze sehr vorteilhaft verwendbaren, der Arbeits- und Futterersparnis ebenso wie rationeller Futterausnützung

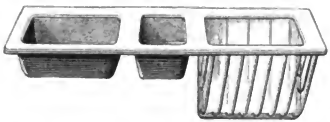
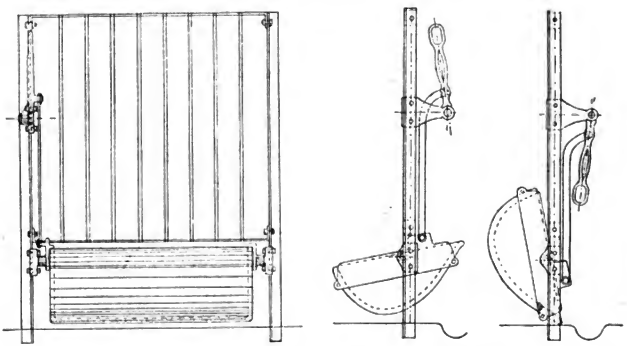


Abb. 87. Futtertisch mit emailliertem Hafertrog, emailliertem Wassertrog mit Ventil (oben kippbar) und einhängbarer Stabraufe (600 × 4.0 × 375 mm).



a Vorderansicht. b Gestellt zum Füttern. c Gestellt zum Reinigen.

Abb. 84a—c. Kipptrog (Schweinetrog Janus).

dienenden Trockenfutterautomaten verschiedenster Konstruktion (Abb. 89a, b).

Futtergerüste.

Zur Vermeidung von Futtervergeudung, zur Sauberhaltung der vorderen Hälfte des Lagers und damit zur Streuersparnis, dann aber auch, um die Tiere abzuhalten, in die Krippen zu steigen bzw. sich gegenseitig das Futter wegzufressen, hat man die mannigfaltigsten, zum Teil sogar maschinell verstellbaren (Abb. 91) **Futter**gerüste an den Krippen, speziell bei Rindern und Schweinen angebracht. Die aus einem Gitterwerk von Holz oder Eisen bestehenden Futtergerüste an den Krippen in Rinderställen sind zumeist nach unten durch eine auf den Barrenrand gelegte Schwelle und nach oben durch einen an den Unterzugssäulen oder eigenen U-Eisenständern befestigten Querbalken, einen sog. Nackenriegel, abgeschlossen, der natürlich zur Verhinderung

Digitized by Google

von Scheuerungen und Quetschungen hoch genug angebracht, aber doch niedrig genug sein muß, um besonders bei sehr niedrigen Barren die Tiere zu verhindern, in die Krippe zu steigen.

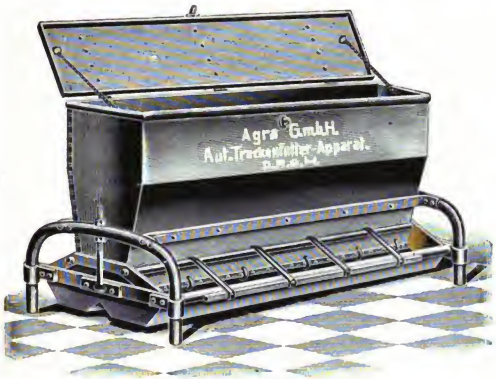


Abb. 89a. Trocken-Futter-Automat mit Gitter.

Eine sehr einfache Art der Futtergerüste ist aus der umstehenden Abbildung des Innern einer schwedischen Stallung (Abb. 90) ersichtlich. (Vgl. auch Abb. 73).

Eines der verstellbaren Freßgitter, deren Öffnungen nach der Futteraufnahme geschlossen werden können, stellt Abb. 91a, b dar (J. Fuchs, Ditzingen). Mit ihm ist eine recht zweckmäßige Momententkuppelung verbunden (Abb. 91b).

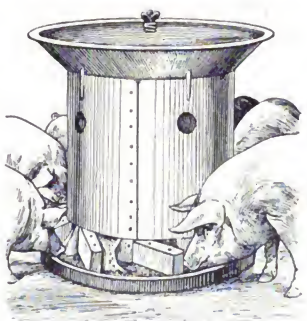


Abb. 89b. Futterautomat zum Selbstschroten.

Aus den vielen Konstruktionen solcher Futtergerüste für Rinderstallungen möchte ich hier nur noch eine recht brauchbare, von Jummerspach, teilweise nach Schuppli, angegebene, kurz erläutern (Abb. 92).

Das Futtergerüst besteht auch hier aus einem auf den niedrigen (an den als Futtertisch dienenden Düngergang anschließenden — vgl. S. 159/62, Abb. 58) Barren aufsitzenden Holm und einem Nackenriegel sowie dem zwischen beide eingefügtem Gitterwerk. Zur Herstellung des letzteren werden

Digitized by Google

zunächst in der Mitte jeden Standes zwischen Barrenholm und Nackenriegel zwei starke schmale Bretter so eingespannt, daß sie den Tieren eine gerade zum Durchstecken des Kopfes hinreichend weite Öffnung lassen. Durch geschweifte Ausschnitte an den Brettern wird diese Öffnung, deren Weite mit

Abb. 90. Inneres einer schwedischen Stallung.

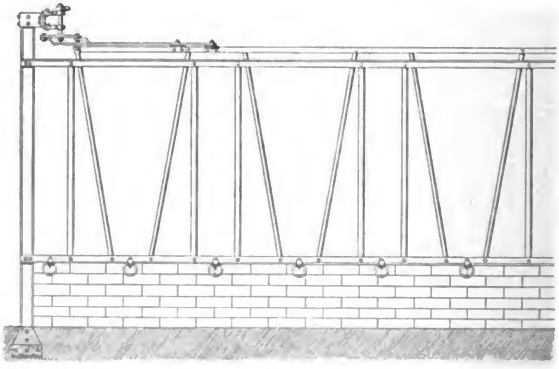


Abb. 91a. Freßgitter „Triumph".

46 cm genügend ist, etwas abgerundet (vgl. Abb. 92). Die Tiere gewöhnen sich erfahrungsgemäß bald daran, diese Öffnungen mit dem Kopfe unter seitlicher Drehung desselben zu passieren, ohne sich die Hörner irgendwie zu beschädigen. Der Zwischenraum zwischen den Brettern wird dann mit Gitterstäben aus

Digitized by Google

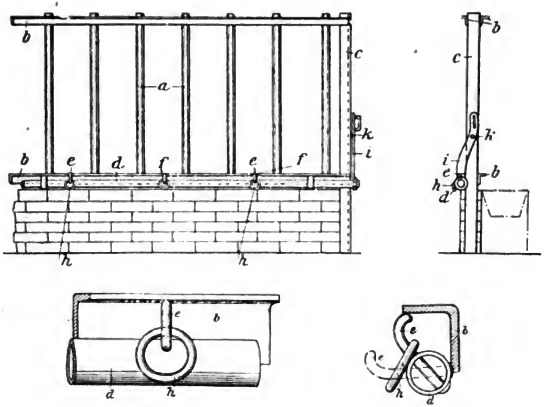


Abb. 91 b. Freßgitter „Triumph".

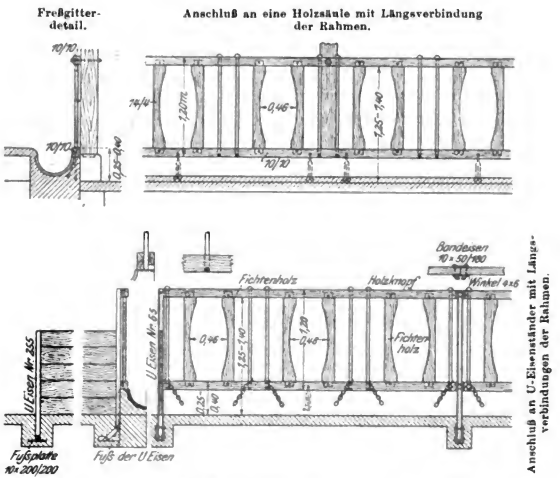


Abb. 92. Freßgitter nach Jummerspach.

Digitized by Google

zähem Eschenholz oder starken Eisenrohren[1]) geschlossen, die durch senkrechte in Barren- oder Nackenschwelle gebohrte Löcher[2]) gesteckt werden und zum leichteren Herausheben nicht allzu streng in diesen Bohrungen sitzen sollen. Diese Gitterstäbe können nun zweckmäßigerweise gleichzeitig als Anhängevorrichtung dienen, indem man an ihnen die gegabelten, tunlich kurzen[3]) Kuhketten anhängt, die mit ihrem Ring an den Stäben auf- und niedergleiten können und so die Tiere beim Aufstehen nicht hindern (Abb. 92). Diese Art der Ankettung ist aber auch im Brandfall von außerordentlichem Vorteil, indem sie gestattet, die Tiere sehr rasch und leicht nacheinander loszumachen, indem man die Gitterstäbe[4]), an denen die Ringe der Ketten hängen, einfach aus der Krippenschwelle heraushebt, worauf der Kettenring herunterfällt und die Kuh frei den Stall verlassen kann; allerdings mit der Kette, was aber besonders bei der Kürze derselben nichts zu bedeuten hat, ja sogar für das nachherige Einfangen derselben von Vorteil ist. In einem vor kurzem vorgekommenen Brandfall hat sich die geschilderte Einrichtung ganz vorzüglich bewährt.

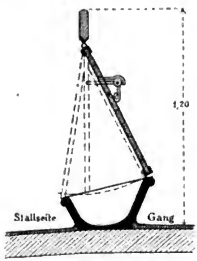


Abb. 93. Glasierte Tonkrippe mit beweglicher Trogwand.

Vorrichtungen zur Verhinderung des Einsteigens in den Trog und damit der Beschmutzung desselben sowie des gegenseitigen Abdrängens beim Fressen bringt man sehr zweckmäßigerweise an den am besten aus glasiertem Ton gefertigten Ferkeltrögen an in Form von Eisengittern, welche nur das Hindurchstecken des Kopfes gestatten (Abb. 82). Feststehende Tröge der Schweinebuchten sind tunlichst mit an einer beweglichen Achse drehbaren Klappe (Abb. 93) zu versehen, welche es ermöglicht, den Trog abwechselnd nach außen oder innen abzuschließen bzw. die Schweine beim Einfüllen des Futters, beim Reinigen des Troges und überhaupt außerhalb der Fütterzeiten von demselben zurückzuhalten.

Raufen.

Zur Darreichung des Heues, dann des Grünfutters und Langstrohes dienen in Pferde- und Schafstallungen, teilweise auch in Jungviehstallungen die **Raufen.**

Was zunächst die Verwendung der Raufen (Abb. 94) in Pferdestallungen anbelangt, so sind sie aus glattem, leicht zu reinigendem Material, Holz oder Eisen zu konstruieren, welch letzteres zur Vermeidung schwerer Erkrankungen ja nicht mit bleihaltigen Farben

[1]) 1½zöllige galvanisierte Wasserleitungsröhren.

[2]) Jummerspach empfiehlt, die Barrenschwelle nicht nur senkrecht ganz zu durchbohren, sondern das senkrechte Bohrloch auch seitlich anzubohren, um Futterreste usw. entfernen zu können, die sonst das Loch für den Gitterstab verstopfen könnten, wodurch dieser zu wenig Halt bekäme.

[3]) Bei kurzen Ständen, wie in dem hier beschriebenen Falle, ist eine kurze Ankettung an sich nötig; aber auch bei längeren Ständen hindert man durch Vermeidung einer unnötigen Bewegungsmöglichkeit der Tiere, daß die Tiere an verschiedenen Stellen im Stande misten und sich wieder in den Mist hineinlegen können.

[4]) Und zwar vom Futtergang (-tisch) her, ohne mit den Tieren in Berührung zu kommen!

Digitized by Google

(Mennige u. a.) gestrichen werden darf. Pferderaufen dürfen weder zu hoch über der Krippe angebracht sein, noch dürfen die Sprossen und Stäbe der Leiter- oder Korbraufen zu schräg gestellt bzw. zu stark vorgewölbt sein. Zu hohe Raufen zwingen die Tiere zu einer zu starken Streckung von Kopf und Hals, sowie unter Umständen zu Seitwärtsdrehungen des Kopfes, wodurch Störungen der Blutzirkulation und Schädigungen der Schling- und Atmungsorgane veranlaßt werden können. Bei jungen Tieren vermag aber, zumal wenn es sich um Individuen mit langem Rücken und weicher Beschaffenheit der Gewebe handelt, die noch dazu andauernd ihre Eingeweide mit großen Mengen voluminösen Futters belasten müssen, auf Grund der andauernden starken Aufrichtung der Vorderhand (Vorderteil) und des damit verbundenen Durchbiegens des Rücken leicht ein Senkrücken zustande zukommen. An zu schräg gestellten oder zu stark vorgewölbten Raufen stoßen sich die Pferde nicht nur gerne beim raschen Heben des Kopfes, es fallen auch gerne Futterpartikel aus der Raufe in Augen und Ohren, Schopf und Mähne der Tiere und veranlassen Augenentzündungen, Unruhe, Scheuern, Halfterabstreifen u. dergl. Man vermeidet aus den angeführten Gründen, den unteren Rand der Raufe höher als 30—35 cm über den oberen Rand der Krippe zu legen und versenkt unter Umständen die Raufe in einer Wandnische, die man nach vorn und unten abfallen läßt und vorn mit senkrechten Sprossen verschließt. Am besten verzichtet man, wie das in neueren Pferdestallungen schon sehr häufig der Fall ist, überhaupt auf die in der Höhe angebrachte Raufe und benützt sog. Futtertische: d. h. eine an der Vorderwand des Standes angebrachte Platte, in der man Krippe, Wasserbehälter und Raufe befestigt; oder man hängt nur Freßschüssel und Tränkeeimer am Futtertisch ein und läßt ihm die mit senkrechten Eisenstäben versehene Raufe unmittelbar aufsitzen (Abb. 86, 87).

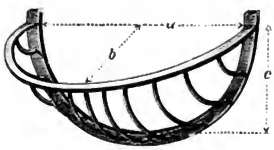


Abb. 94. Korbraufe.

Für Schafe ist die Raufe die wichtigste Fütterungseinrichtung. Im allgemeinen benutzt man lange Raufen; runde Raufen bieten nur für Mutterschafe Vorteile, da bei ihrer Benützung starker gegenseitiger Druck auf den erweiterten, trächtigen Bauch und damit die Gefahr des Verlammens vermieden wird. Um eine Beschmutzung des Vließes durch Staub und Pflanzenteile aus der Raufe hintanzuhalten, stellt man die Stäbe der Schafraufen senkrecht. Die Holzraufen, an denen am unteren Ende der Sprossen die kleinen Krippen angebracht sind, sind verstellbar.

E. A. Brödermann hat eine zweckmäßige Schafraufe in folgender Weise hergestellt: „Die Raufe besitzt ein Unterbrett von 65 cm Breite und hat statt eines Längsbaums zwei solche, die 20 cm auseinanderliegen, und 20 cm oberhalb der Unterbrettes an der Seitenbacke befestigt sind. Ferner sind statt der Sprossen, die stets durch die Köpfe schadhaft gemacht werden, einfache Längslatten angebracht. Der

Digitized by Google

Vorteil dieser Raufen besteht darin, daß durch die zwei hochliegenden Unterbäume das Rauhfutter neben Kraftfutter zugleich gegeben werden kann, ohne daß sich die Schafe die Köpfe zu sehr einfüttern. daß ferner das höher liegende Rauhfutter in steilerer Stellung in der Raufe liegt als bei den Raufen, wo die Sprossen bis zum Unterboden in einem Baume stehen, und daß auch hierdurch einem Einfüttern der Köpfe besser vorgebeugt wird. Ein Herausziehen des Futters wird genügend durch die Latten verhindert; übrigens nimmt der breite Futtertrog solche Futtermittel auf. Auch die Fütterung heiler Rüben, die sodann auf den beiden Längsbäumen liegen, geht zweckmäßig in dieser Raufe. Ganz besonders aber verhindern die beiden unteren Längsbäume beim Einschütten von Kraftfutter ein Fortspringen desselben, was, wenn man der Raufe einen Unterbaum gibt und auch diesen wegen der größeren Schafe hoch legt, stets geschieht [1]).“

Über die Nachteile der Verwendung zumal hoher Raufen in Kälber- und Jungviehstallungen haben wir uns schon an anderer Stelle zu Eingang dieses Abschnittes geäußert.

Tränken.

Um den Tieren Gelegenheit zu mehr naturgemäßer Wasseraufnahme zu geben, d. h. sie in den Stand zu setzen, nach Belieben wiederholt am Tage und mit kleineren Mengen ihr Wasserbedürfnis zu befriedigen, hat man speziell in Milchviehstallungen in zunehmender Häufigkeit automatische Tränken, sog. **Selbsttränken** (Abb. 95—98) eingerichtet, um so mehr als nach einschlägigen Beobachtungen und Versuchen der Milchertrag durch öftere Wasseraufnahme günstig beeinflußt wird. Die Selbsttränken bestehen aus einem Reservoir, aus dem durch Röhrenleitung die neben der Krippe angebrachten Tränkebecken mit (nach dem Gesetz der kommunizierenden Röhren) dauernd in gleicher Höhe stehendem Wasser versorgt werden. Schwimmer oder Kugelventile verhindern ein Rückfließen verunreinigten Wassers in die Röhren. Die aus emailliertem Gußeisen oder noch besser glasiertem Ton hergestellten Becken werden zur Verhütung der Verunreinigung mit Staub und Futterteilen mit Deckeln versehen, welche die Tiere sehr schnell öffnen lernen. Sehr zweckmäßig sind die Becken, welche mit eigenen Abflußhähnen versehen und so jederzeit abzulassen und leicht zu reinigen sind. In Jungviehstallungen ist die Einrichtung der Selbsttränken entbehrlich und auch selten verwendet; es besteht eben doch Gefahr, daß die jungen Tiere aus Spielerei mehr Wasser aufnehmen, als ihnen zuträglich und zumal bei Heranzucht erstklassiger Zuchttiere wünschenswert ist. Auch bezüglich der Verwendung der Selbsttränken für Arbeitstiere und im besonderen für Pferde hat man erhebliche Bedenken vorgebracht, in der Annahme, die Tiere möchten, wenn sie durstig und erhitzt, ja schweißbedeckt in den Stall kommen, zu gierig über das kalte Wasser herfallen und übermäßige Mengen zu ihrem Schaden davon aufnehmen. Die Meinungen über die Zweckmäßigkeit der Selbsttränken in Pferdestallungen sind ja, wie ein Meinungsaustausch

[1]) Schafzucht und Schafhaltung, Bibl. d. ges. Landw., Bd. 31. Hannover 1907.

Digitized by Google

in den „Mitteilungen“ der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft erst vor einigen Jahren noch gezeigt hat, überhaupt noch geteilt. Immerhin sind Fälle von Schädigungen der Tiere oder nachgewiesen schlechtere Futterverwertung bzw. eine Verminderung der Leistungsfähigkeit etwa auf Grund vermehrter Wasseraufnahme infolge der Verwendung von Selbsttränken in Pferdestallungen nicht bekannt geworden. Ganz abgesehen davon, daß das in den Becken befindliche Wasser fast immer einigermaßen vorgewärmt ist, läßt sich ja durch Abstellen der Becken, Anbringen von Einsätzen in dieselben vorzeitiges

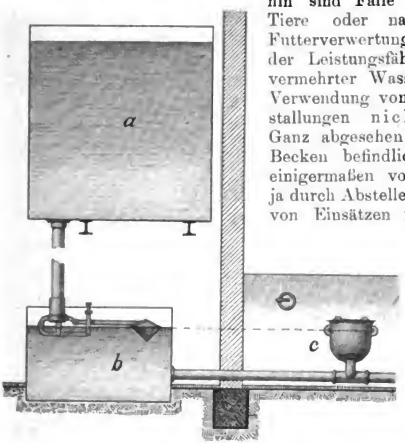


Abb. 95a—c. Selbsttränke.
a Reservoir, *b* Regulierbecken, *c* Tränkbecken.

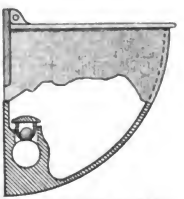


Abb. 96. Tränkbecken mit Kugelventil auf dem Durchschnitt.

Saufen im Bedarfsfalle verhindern. Im ganzen sind ja Selbsttränkeanlagen in Pferdestallungen entbehrlich.

Die Becken vorhandener automatischer Tränken müssen alltäglich von hineingefallenem Futter gesäubert und allwöchentlich einmal einer gründlichen Reinigung unterzogen werden.

Abb. 97. Selbsttränke. System Schönfeld.

Futterkammer.

Eine vom hygienischen und wirtschaftlichen Standpunkt gleich wichtige Ergänzung zu den eigentlichen Stallräumen bildet eine zweckmäßig gelegene [1]) und eingerichtete **Futterkammer,** welche der Aufbewahrung des in den nächsten Futterzeiten unmittelbar für die Verwendung bestimmten Futters bzw. der Zubereitung gewisser Futtermittel (Schneiden, Stampfen usw.) dient. Durch Erstellung einer Futterkammer, auf

[1]) Vgl. Abb. 58 S. 160.

Digitized by Google

die pro Kuh ungefähr 1,4 qm Grundfläche entfallen, ist es nicht allein möglich, durch Vermeidung der vielfach besonders in Süddeutschland verschiedentlich noch üblichen außerordentlich weiten (3—5 m) Futtergänge an Stall- und Gesamtgebäudegrundfläche zu sparen, es wird auch die durchaus unzweckmäßige und unhygienische Aufbewahrung von Grünfutter in den Futtergängen der Stallungen ver-

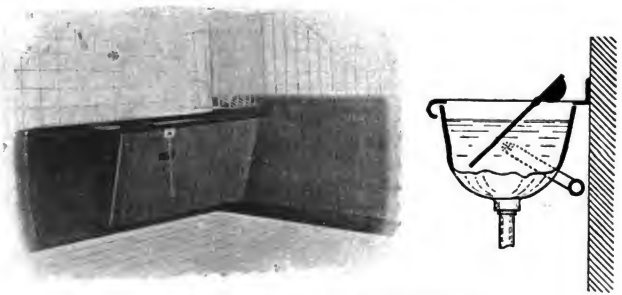


Abb. 98. Selbsttränke bei Anwendung von Futtertischen.

mieden, bei der das Futter durch Annahme des Stallgeruches und Beschmutzung durch den mit den Stiefeln in die Futtergänge verschleppten Dünger mehr oder minder in seiner Beschaffenheit leidet.

Geleiseanlagen und Wagen zur Beischaffung, Verteilung des Futters bzw. zum Wegbringen des Düngers.

Von besonderen Stalleinrichtungen wären noch zu erwähnen **Geleiseanlagen und Wagen zur Beischaffung, Verteilung des Futters bzw. zum Wegbringen des Düngers,** welche in größeren Betrieben und Stallungen der Einsparung von Zeit und menschlicher Arbeitskräfte, u. a. speziell der schnellen und zweckmäßigen Abwickelung des Fütterungsgeschäftes dienen und nach gewissen Richtungen auch hygienische Bedeutung haben. Die in Betonpflaster eingelassenen Schienen geben im besonderen in Schweinestallungen häufig Veranlassung zu Lahmheiten, Beinverletzungen, besonders Abreißen der Klauen, Beinbrüchen, unter Umständen auch zu Niederstürzen mit nachfolgendem Verwerfen usw., zumal, wenn der vorhandene Fußboden noch dazu mehr oder minder glatt ist und

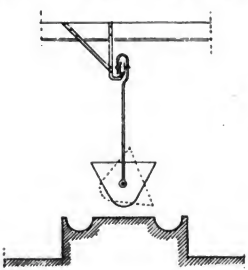


Abb. 99. Futterhängebahn (Schwebebahn) mit nach beiden Seiten kippbarem Wagen.

Digitized by Google

bei Schadhaftwerden des Bodens neben den Schienen entstehende Lücken und Vertiefungen das Hängenbleiben der Tiere begünstigen. Speziell als Futterbahnen bedient man sich denn auch in zunehmendem Maße der Roll- und Schwebebahnen mit nach beiden Seiten kippbaren Wagen, wie sie in Abb. 99 dargestellt sind.

Die Streu.

Im Anschluß an die zusammenfassende Besprechung der Konstruktion der Stallungen und ihrer inneren Einrichtung muß noch der mit eben diesen Einrichtungen und mit Gesundheit und Nutzbarkeit der Tiere aufs engste verknüpften **Streu** Erwähnung geschehen.

Die aus Rücksichten der Hygiene bedingte Verwendung harten, undurchlässigen Materials zur Herstellung des Stallfußbodens macht das Bedecken desselben mit weichen, elastischen Materialien zur Notwendigkeit. Nicht allein, daß dauerndes Liegen auf harten, kalten Böden mit großen Unbequemlichkeiten für die Tiere verbunden ist und besonders bei jugendlichen Individuen leicht zu starken Durchnässungen der Haut und Erkältungen Veranlassung zu geben vermag, auch Hufe und Klauen, Gelenke und Sehnen, kurz der Apparat der gesamten Gliedmaßen, müßte durch andauerndes Stehen auf hartem Pflaster übermäßige Abnützung bzw. Ermüdung erleiden. Das Stampfen auf ungestreutem Boden, wie es seitens der Pferde zur Abwehr der Fliegen geschieht, müßte zu starken Erschütterungen der Gelenke führen, und die Scheu feinbehaarter Pferde vor dem Bespritztwerden mit Harn vermöchte bei ungedecktem Boden willkürliche Harnzurückhaltung mit deren Krankheitsfolgen zu veranlassen.

Das verwendete Streumaterial soll den Tieren nicht allein ein warmes, weiches, trockenes und reinliches Lager bieten, das überall tunlichst eben und locker ist, es soll auch durch Aufnahme der Ausscheidungen der Tiere einen an wertvollen Stoffen reichen Dünger liefern, wozu es an erster Stelle eines starken Aufsaugungsvermögens bedarf, das von dem Wassergehalt und sonstigen Eigenschaften der jeweils in Betracht kommenden Einstreumittel abhängig ist.

Der Streubedarf ist nach Tierart und Streumaterial ein verschiedener. Das Stroh als Norm zugrunde gelegt, berechnet sich der tägliche Bedarf für ein Pferd auf 4—5 Pfd., für ein Rind auf 4—8 Pfd. [1]), für ein Schaf 1/4—1/2 Pfd., für ein Schwein 2—4 Pfd. pro Tag und Kopf.

Um die hinreichend hohe Streu locker und eben zu erhalten, wird man möglichst gleichmäßig einstreuen, wobei man zweckmäßigerweise Langstroh erst mit der Hand knickt. Den von Harn und Mist stark durchtränkten und beschmutzten Teil der Streu sowie besonders den Kot selbst wird man einige Male im Tag entfernen, beim täglichen Ausmisten auch den Stand mit dem Besen reinigen und Standplatz und Jaucherinne abschwemmen. Soweit die alte Streu noch trocken ist

[1]) Je nach Strohreichtum oder Stroharmut der Gegend 500/600—1600/2200 kg Einstreu pro Jahr (Steblert. Der Durchschnittsstreubedarf stellt sich beim Pferd auf 800/1000 kg, beim Rind auf 1000 kg, beim Schwein auf 300/600 kg, beim Schaf auf 45/50 kg jährlich.

Digitized by Google

und nicht aus dem Stalle entfernt wird, wird sie beim Ausmisten möglichst nach hinten und unten gelegt und vorne durch neue ersetzt.

Die Entfernung der mit Harn und Kot vermengten Streuteile ist vor allem notwendig, weil im Dünger bald Fäulnisprozesse[1]) Platz greifen, auf Grund deren sich mehr oder minder erhebliche Mengen von Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und andere Gesundheit (Katarrhe der Luftwege, Augenbindehautentzündungen), Widerstandsfähigkeit und Wohlbefinden der Stallinsassen schädigende Gase entwickeln.

Trotzdem ist es da und dort üblich, die Streu bzw. den Dünger längere Zeit unter den Tieren liegen zu lassen, einmal um einen hochwertigeren, wirksameren Dünger (Maerker) zu produzieren, dann um Streu (Stroh) zu sparen. Vor allem wird ja in Schafställen der Dünger samt der unter ihm befindlichen jauchedurchtränkten Sand- oder Erdschicht nur 3—4 mal im Jahre entfernt. Auch in Rinderställen ist verschiedentlich das System der Dauerstreu (Tiefstallungen) in Übung: man läßt die Tiere entweder frei in den Stallungen gehen und verstellt in Zeiträumen von einigen Tagen die Krippe, um eine gleichmäßige Höhe und Beschaffenheit des Düngers zu erreichen, oder man bindet zwar die Tiere an, benutzt aber in der Höhe verstellbare Krippen. Auch in Pferdestallungen macht man speziell zum Zwecke der Strohersparnis von der Methode der permanenten Streu Gebrauch in der Weise, daß man auf den massiven Fußboden des Standes sofort die ganze Streumenge für eine Woche (12—15 kg) bringt. Und zwar wird in einer unteren Lage das Stroh der Länge nach gleichmäßig eingestreut, in einer oberen geknickt oder halbiert kreuz und quer gleichmäßig und locker aufgestreut, wobei man alte Strohabfälle, Torfabfälle, Sägespäne, Holzerde und ähnliches zwischen diese Schichten einstreuen kann. Soll ein sehr gehaltreicher Dünger erzielt werden, so bleiben die abgesetzten Kotballen liegen; kommt es aber, wie gewöhnlich, nur auf Strohersparnis bei sauber aussehender Streu (wie in Militärstallungen, Gestüten usw.) an, so werden die Kotballen fleißig entfernt. Das trockene Stroh der oberen vorderen Lage wird beim täglichen Herrichten der Streu auf die durchnäßten hinteren Partien aufgebracht und vorne wird etwas frisches Stroh eingestreut und das Lager geebnet. Im Sommer alle 1—2 Monate, im Winter nach 2—3 Monaten wird der Dünger aus dem Stalle entfernt; dabei schiebt man in der Regel die obere trockene Schicht beiseite, räumt den feuchten, nassen Mist weg, läßt aber die unterste, auf dem Boden angeklebte, ziemlich feste, 2—3 cm starke und trockene Schicht (Matratze) liegen, die man dann mit dem zur Seite geschobenen trockenen Stroh bedeckt (Matratzenstreu).

Zweifellos bietet die Anwendung der Dauerstreu in Rinder- und

[1]) Aus faulendem Harn bzw. Harnstoff entstehen bedeutende Mengen von Ammoniumkarbonat, das in der Folge wieder Ammoniak und Kohlensäure an die Luft abgibt. Desgleichen unterliegen zusammen mit dem Harn die der Lufteinwirkung ausgesetzten festen Ausscheidungen unter Mithilfe der Wärme und Feuchtigkeit der Zersetzung und scheiden dabei gleichfalls Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und andere Gase in die Stalluft ab.

Digitized by Google

Pferdestallungen durch die Erzielung eines wertvolleren Düngers. Einsparung der Kosten für das tägliche Ausmisten sowie für die Anlage und den Unterhalt entsprechender Düngerstätten, Jauchebehälter usw. erhebliche wirtschaftliche Vorteile, wie ja auch die Tiere sicher weicher und bequemer auf einem derartigen Lager liegen, wobei noch das in den Tiefstallungen vielfach geübte Losegehen den Rindern sehr bekömmlich ist. Aber schon wirtschaftlich stehen diesen Vorteilen besonders dort, wo die Tiere freie Bewegung im Stalle haben, eine Reihe von Nachteilen gegenüber in Form größerer Raumansprüche bei Erstellung der Stallungen, gegenseitiger Beunruhigung der Tiere, erschwerten Melkens, verminderter Kontrollmöglichkeit beim Melken und unter Umständen eintretender Erkältungen der durch den Aufenthalt auf dem warmem Mist verweichlichten Tiere bei dem ungewöhnten Ausfahren des Düngers im Winter. Im übrigen ist durch die Erfahrung wiederholt bestätigt, daß Milchvieh unter sonst gleichen Verhältnissen auf permanenter Streu geringeren Milchertrag aufweist als bei täglich wechselnder. Anders stellen sich aber noch die hygienischen Nachteile: Nachweislich (Vollrath) findet in den Stallungen mit Dauerstreu eine erheblich stärkere Gasentwicklung statt. Nur bei ganz sorgfältiger Handhabung des Dauerstreuverfahrens vermag bei bedeutenderer Anhäufung von Dünger im Stalle die Luft hinsichtlich ihres Gasgehaltes (besonders Ammoniak und Kohlensäure) einigermaßen normal zu bleiben; je nachlässiger das Verfahren mit der Dauerstreu, desto schlechter die Luft im Stalle und desto schlimmer ihre verweichlichenden Einwirkungen auf die Tiere. Das hygienisch Bedenkliche der Dauerstreu liegt ganz besonders in dem Umstand, daß die faulende Streu vorhandenen Infektionserregern günstige Lebens- und Entwicklungsbedingungen bietet. Die veranlassenden Keime der Euterentzündungen aller Art beim Rind, der brandigen Euterentzündung sowie des Scheiden- und Gebärmutterbrandes beim Schaf (Dammann), der Lähme der Fohlen und Kälber, der verschiedensten Wundinfektionskrankheiten mit ihren oft schlimmen Folgen, so der puerperalen Septikämie und des malignen Ödems, des ansteckenden Scheidenkatarrhs, des seuchenhaften Verwerfens, der infektiösen Pneumonie der Kälber und des seuchenhaften Kälberdurchfalls, der Maul- und Klauenseuche, der Druse der Pferde und noch anderer mehr vermögen leicht in die Streu zu gelangen, sich dort zu erhalten und von dort aus ihre verderbenbringende Wirkung zu entfalten.

Auch noch andere hygienische Nachteile vermag die Verwendung der Dauerstreu nach sich zu ziehen. Im Falle stark wässeriger Ausscheidungen, wie sie oft durch bestimmte Fütterungsarten bedingt sind, werden die Tiere stark beschmutzt und durchnäßt und vor allem leiden bei ungenügender Nachstreu Hufe und Klauen. Besonders das Hufhorn der Pferde wird erweicht und zerstört, mürbe Hufe, lose Wand, Strahlfäule, Zwanghufe, Strahlkrebs sind häufige Folgen; desgleichen veranlaßt der Reiz des sich zersetzenden Harns in der Fesselbeuge schwer heilende Mauke. Schafe erkranken leicht an der sog. Dreck- oder Moderhinke, wobei neben den Veränderungen des Klauen-

Digitized by Google

horns auch eitrige Entzündungen der Weichteile der Fußenden auftreten. Außer diesen bei Rindern und Schweinen sich weniger bemerkbar machenden Schäden an Hufen und Klauen übt die permanente Streu, wie erwähnt, im allgemeinen durch starke Wärmeentwicklung eine verweichlichende Wirkung auf die Tiere aus.

Vom rein hygienischen Standpunkt erscheint somit nach dem Gesagten das tägliche Entfernen und Erneuern der Streu der Verwendung von Dauerstreu oder auch nur einem wöchentlich nur ein- bis zweimaligen Ausmisten gegenüber als das richtigste Verfahren. Wo man aber aus besonderen Gründen auf die Verwendung von Dauerstreu, besonders in Rinderstallungen, glaubt Wert legen zu sollen, müssen eben die erhofften und zweifellos teilweise auch vorhandenen wirtschaftlichen Vorteile, zumal nach Seite der Gewinnung wertvolleren Düngers, so erhebliche sein, daß die unter Umständen aus dem Liegenlassen der Streu erwachsenden hygienischen Nachteile dadurch vollkommen wieder ausgeglichen werden. Jedenfalls muß aber dort, wo das Dauerstreuverfahren zur Anwendung gelangt, in Rinderställen, aber auch in Schaf- und vor allem in Pferdeställen, um die Tiere vor zu starker Durchnässung und Beschmutzung zu behüten, entsprechend **reichlich nachgestreut** werden. Weiter erscheint es zweckmäßig, zur Verminderung des Ammoniakgehaltes der Luft sowohl wie zur Verhinderung starker N-Verluste im Dünger der Verflüchtigung des kohlensauren Ammoniaks vorbeugende Einstreumittel anzuwenden: Gemahlenen, ungebrannten, natürlichen Gips[1]) oder besser den außerdem lösliche und unlösliche Phosphorsäure enthaltenden Superphosphatgips[2]) sowie Kainit[3]), welche dem Boden noch Phosphorsäure und Kali zuführen und die Ammoniakverluste sehr verringern, indem ersterer an Hand seiner Phosphorsäure das Ammoniak bindet, letzterer durch Feuchthaltung des Düngers der Verflüchtigung desselben vorbeugt. Zum Schutze gegen Klauen- und Euterhautentzündungen und gegen Verderben des Schuhwerks und der Kleider des Stallpersonals muß auf Kainiteinstreu reichlich Stroh nachgestreut werden. Sehr wirksam und brauchbar zur Einstreu über den Strohdünger sind in reichlichen Mengen humose Erde und Torfstaub, welche ein sehr gutes Aufsaugungsvermögen besitzen.

Beim Ausführen der permanenten Streu nimmt man die Tiere vor Beginn der Arbeit aus dem Stalle. Das Ausmisten der Schafställe ist wenigstens 14 Tage vor dem Lammen vorzunehmen. Wo infektiöse Krankheiten sich in Stallungen mit Dauerstreu zeigen, ist diese sofort — und zwar bei Vermutung irgend erheblicherer Ausbreitung des Infektionsstoffes ganz — und regelmäßig zu entfernen; mit dem Ausmisten hat eine gründliche Desinfektion des Fußbodens, des unteren Teiles der Wände und Pfeiler, bei flüchtigen Infektionsstoffen des ganzen Stalles Hand in Hand zu gehen.

[1]) $CaSO_4 + (NH_4)_2CO_3 = (NH_4)_2SO_4 + CaCO_3$; ca. 250 g pro erwachsenes Rind, 65 g pro Stück Jungvieh, 85 g pro Pferd und 30 g pro Schaf.

[2]) 750 g pro Rind, 250 g auf das Pferd und 50 g auf das Schaf.

[3]) In der Hauptsache schwefelsaures Kali und schwefelsaure Magnesia nebst etwas Chlormagnesia; 250—500 g je Rind und Tag.

Digitized by Google

In Rinderstallungen lassen sich an Hand der ja in Norddeutschland vielfach benutzten holländischen Aufstallung[1]), welche kurze, nur 180—200 cm lange Stände mit dahinter liegenden (25 cm tiefen [Abb. 50, 68, 69] und 45—50 cm breiten) Kotrinnen benutzt (S. 166/167), die Vorteile geringen Strohverbrauchs mit stets trockenem, sauberem und reichlichem Lager verbinden.

Wo aus Leuteersparnis, die ja in jetzigen Verhältnissen u. a. ausschlaggebend sein kann, und um den Tieren den Vorteil freier Bewegung zu gewähren, für Rinder der Tiefstall angewendet werden soll, ist eine

Abb. 100. Laufställe für Milchvieh: Rechte Stallhälfte mit Ausfahrtstor.

Stalleinrichtung nach Art der von Eickhoff beschriebenen[2]) (Abb. 100 und 101) zu empfehlen:

„Das gesamte Vieh wird an einer durch die Mitte des Stalles laufenden Krippe, die mit einem hölzernen Aufsatze versehen ist, gefüttert (Abb. 101). Durch je drei Hängebalken wird die Herde zu 15—20 Stück abgebuchtet. In jeder Bucht befindet sich an der Wand ein schmales Wasserbassin, wo das Wasser jederzeit (Selbsttränke) von den Tieren aufgenommen werden kann. Eine sinnreiche Lattenvorrichtung auf der Krippe, durch die jedes Tier seinen Platz erhält, verhindert das gegenseitige Stoßen beim Fressen und ermöglicht, daß jedes Tier das ihm zugemessene Futter erhält. Beim Melken und Füttern sind die Kühe festgelegt, doch so, daß Kopf und Hals sich frei bewegen können. In der Mitte jedes Standloches befindet sich auf der Krippenschwelle drehbar angebracht ein Staken, der wiederum in einem Schlitz des oberen Holmes seitlich sich bewegen läßt. Sämtliche Staken sind an ihrem oberen Ende an

[1]) An die sich die Tiere, auch des Höhenvieches, wie wir wiederholt zu sehen Gelegenheit hatten, sehr leicht gewöhnen

[2]) Illustr. Landw. Ztg. Nr. 69/70, 1919, S. 347.

Digitized by Google

einer sich seitwärts bewegenden Stange angebracht, die mit einem Steckel festgelegt werden kann. Das aufgetragene Futter lockt die Tiere an die Krippe, sie stecken den Kopf hindurch, durch Anziehen der Latte werden sie dann festgelegt. Dasselbe wiederholt sich beim Melken. Diese Einrichtung hat sich wirklich tadellos bewährt.

Bei individueller Fütterung muß der Schweizer seine Tiere kennen. Am besten ist, wenn der Stall freitragend gebaut ist wegen des etwaigen Stoßens an den Stützsäulen, die am besten an der Krippe angebracht werden.

Die Milchgewinnung ist eine saubere zu nennen, die Kuh sucht sich nur trockene Stellen zum Lager aus."

Das beste Streumaterial ist das Stroh der Getreide-

Abb. 101. Laufställe für Milchvieh: Milchviehlauftiefstall des Rittergutsbesitzers Sayer-Nelep. Durch die Mitte des Stalles laufende Krippe mit hölzernem Aufsatze (Freßgitter).

arten, vor allem des Wintergetreides, und speziell das Roggenstroh. Stroh bietet nicht allein ein weiches Lager, es ist auch von einer sehr starken Aufsaugungsfähigkeit[1]). Gutes Einstreustroh muß trocken, frei von giftigen Unkräutern und von Schimmelbefallpilzen sein; die Verwendung befallenen Strohes ist im besonderen in Jungvieh- und Milchviehstallungen zu vermeiden. An Stelle von Getreidestroh finden auch Getreidestoppeln, Spreu, Leguminosenstroh, sowie als weniger geeignete, brüchige und wenig aufsaugungsfähige Materialien Kartoffelkraut, Mohn- und Rapsstroh Verwendung.

Unter dem Namen schwarze Streu sind gewisse, Wiese, Wald und sumpfigem Terrain entnommene Streumaterialien von dunkler Farbe zusammengefaßt: die sog. in ihrem Düngerwert der Strohstreu überlegene Riedstreu, gewonnen aus sumpfigen Wiesen und Auen und

[1]) Bei Roggenstroh 241,4% in 24 Stunden (Heiden).

Digitized by Google

bestehend aus Binsen, Simsen, Riedgräsern usw., ein in stroharmen Gegenden und vor allem in Alpengebieten sehr wichtiges Streumittel. In letztgenannten Gebieten kommen auch Magerheu (meist aus Borstgras bestehend) und Altgras (überständiges, auf der Weide stehen gebliebenes Gras) in Betracht, in waldigen Gegenden ferner Farnkraut.

In Seegegenden wird vielfach auch Seetang verwendet.

Als Waldstreu bezeichnet man alle vom Waldboden gesammelten, aus Laub, Moos, Gras, Nadeln, Heidekraut u. dgl. bestehenden Streumaterialien. Je nach den Hauptbestandteilen ist die Waldstreu in ihrem Wert als Lager für die Tiere, in ihrer Aufsaugungsfähigkeit und ihrem Düngerwert sehr verschieden. Am besten ist durchschnittlich gute, reine Laubstreu (Ahorn, Linden, Buchen, Erlen usw.). Die Moosstreu hat zwar ein sehr bedeutendes Aufsaugungsvermögen und verhältnismäßig hohen Streu-, aber infolge ihrer schweren Zersetzbarkeit geringen Düngerwert; die Nadeln, welche ein wenig bequemes, unreinliches und unter Umständen zu Verletzungen Veranlassung gebendes Lager bieten, besitzen geringes Aufsaugungsvermögen. Heidekrautstreu ist hart und auch wenig aufsaugungsfähig. Auf nachteilige Folgen zu stark andauernder Streuentnahme für den Wald sei hier der Vollständigkeit wegen nur kurz hingewiesen.

Sägespäne als Einstreu bieten ein nicht übermäßig warmes (bedeutendes Wärmeleitungsvermögen), weiches und (wenn nicht zu stark staubend) auch reinliches Lager; sie sind leicht, von starker Absorptionsfähigkeit, aber geringem Düngerwert. Am besten geeignet sind die Sägespäne von Fichten-, Tannen-, Pappelholz usw., am wenigsten die von Eichenholz. Für rechtzeitige Erneuerung der Sägespänestreu muß Sorge getragen werden, da sie, wenn übersättigt, große Mengen von Ammoniak abgeben. Für Fohlenställe ist ihre Verwendung schon des Stäubens wegen nicht zweckmäßig. Aber auch sonst hat die Verwendung blanker Sägespänestreu in Pferdestallungen ihre Bedenken, da sie die Hufe sehr stark austrocknet und zu Entzündungen des Kronsaumes Veranlassung geben kann. Nach Verwendung stark feuchter Sägespäne soll Hufrehe beobachtet worden sein. Am zweckmäßigsten verwendet man sie deshalb als Unterlage für Strohstreu. Holzwolle ist, wo gelegentlich billig zu haben, in nicht zu feinen Streifen ($1^1/_2$—3 cm breit) ein weiches, reinliches, hinreichend warmes Streumaterial von bedeutendem Aufsaugungsvermögen, aber geringem Düngerwert. Auch getrocknete Gerberlohe ist, täglich frisch eingestreut, als Streumaterial wohl verwendbar.

Ein brauchbares Streumaterial, für sich oder mit Strohstreu vermengt, stellt auch die starke Aufsaugungs- und Absorptionsfähigkeit besitzende Erdstreu — humose Erde in gut getrocknetem Zustande — dar. Wo man sie, wie gewöhnlich bei Verwendung in Notlagen, längere Zeit liegen läßt, hat man sie von Zeit zu Zeit umzustechen und nach Bedarf mit frischem Material zu überstreuen.

Den besten Strohersatz bietet entschieden die Torfstreu, die ja auch in neuerer Zeit als Streumaterial in ausgedehnterem Maße Verwendung gefunden hat. Sie wird in der Weise hergestellt, daß der

Digitized by Google

aus Flachmooren oder (noch besser) aus Hochmooren stammende Torf mittels eines Reißwolfes zerkleinert wird, worauf man die Torfstreu durch Absieben von den feinen Bestandteilen, dem Torfmull, trennt. Brauchbare Torfstreu muß trocken, langfaserig und tunlichst staubfrei sein. Sie besitzt ein sehr hohes Aufsaugungsvermögen für Flüssigkeiten[1]), desgleichen ein sehr bedeutendes, dem Stroh stark überlegenes Bindungsvermögen für flüchtige Ammoniakverbindungen, wie ein bekannter Versuch von Arnold beweist. Dagegen besitzt sie ein doppelt so starkes Wärmeleitungsvermögen wie Streustroh, und die Temperatur in Torfstreuställen steht um 1—3 Grade niedriger als in solchen mit Strohstreu. Speziell für bestimmte Böden (leichtere, humusarme) ist Torfstreudünger von hohem Wert.

Die Torfstreu hat im besonderen in Pferdestallungen Verwendung gefunden, wobei man größere Mengen (15—30 kg und noch mehr) auf einmal aufstreut (ungefähr 15 cm, eventuell Abschluß des Standes durch ein Brett gleicher Höhe), um dann täglich in kleineren Mengen nachzustreuen. Der Kot muß erst täglich entfernt und der ganz durchnäßte Teil herausgenommen und durch neue Streu ersetzt bzw. der Kot vorher auseinandergeschlagen und das ganze Lager umgestochen und durchgearbeitet werden, da ja bestimmte Partien desselben (bei Wallachen die Mitte, bei Stuten der hintere Teil) stets erheblicher durchnäßt sein werden wie die anderen. Die Entfernung der gesamten Streu geschieht nach 3—4 Wochen. Der tägliche Verbrauch beziffert sich auf 4 bis 8 Pfund, durchschnittlich 5 Pfund je Kopf.

Im allgemeinen lauten die Urteile über die Verwendung von Torfstreu, die gegenüber Strohstreu unter heutigen Verhältnissen im Ganzen auch den Vorzug der Billigkeit (bis 50 %) hat, in Pferdestallungen günstig, vorausgesetzt, daß Material entsprechend einwandfreier Beschaffenheit verwendet und das Lager in Ordnung gehalten wird, so daß die nachteiligen Folgen stark durchnäßter Streu auf das Hufhorn (mürbe Hufe, Strahlfäule usw.) sich nicht geltend zu machen vermögen. Am brauchbarsten erweist sich die Torfstreu in Verbindung mit Strohstreu als Unterlage für diese.

Auch in Rinderställen verwendet man die Torfstreu in ähnlicher Weise, wobei man 10—15 Pfd. täglicher Nachstreu pro Kopf rechnet und das Gesamtlager im allgemeinen schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit entfernt werden muß. Auch hier hat sich die gleichzeitige Verwendung einer dünnen Strohschicht auf starker Torfunterlage am besten bewährt. Am meisten eignet sich die Torfstreu für Arbeits- und Mastrinderstallungen, weniger für Milchvieh, besonders wenn sie nicht durchaus staubfrei ist und das Lager gut in Ordnung gehalten[2]) bzw. geschnittenes Stroh als Deckschicht verwendet wird.

Das Gesagte gilt sinngemäß auch für Schafställe, wo man be-

[1]) Nach Dammann saugen 100 Teile lufttrockener Torfstreu zirka 800 Teile Wasser oder Jauche ein, in Stücke zerschnittenes Roggenstroh dagegen nur 400 Teile.

[2]) Besonders bei flüssiger Nahrung nimmt die Torfstreu leicht eine sehr morastige Beschaffenheit an.

Digitized by Google

sonders von staubender und schlecht in Ordnung gehaltener Torfstreu eine Verunreinigung der Wolle zu befürchten hätte.

In Schweineställen verzichtet man, falls nicht besondere wirtschaftliche Umstände dazu zwingen, im allgemeinen auf die Verwendung von Torf als Streumaterial, das für Sauen und Masttiere jedesmal mit ungefähr 5 Pfd. pro Kopf und ungefähr 1 Pfd. täglicher Nachstreu (bei monatlichem Ausmisten) zu berechnen wäre. In neuerer Zeit hat aber doch Torfstreu in Schweineställungen unter bestimmten Verhältnissen verschiedentlich mit Vorteil Verwendung gefunden und zwar meist für Sauen ohne Ferkel und Läufer in größeren Buchten mit zementierten Böden von entsprechendem Gefälle nach einer Ecke hin mit Sickerbassin[1]), das mit der außerhalb des Stalles befindlichen Jauchegrube in

Abb. 102. Torfstreulager mit eingelegtem Maschendraht in einer Saubucht. (Aus der Deutschen Landwirtschaftlichen Presse.)

Verbindung steht. Wird die Lage Torfstreu auf dem Zementboden täglich durchgeharkt und nach Bedarf erneuert, was natürlich einen ziemlich hohen Verbrauch zur Folge hat, so kann bei solch sorgfältiger Behandlung den Schweinen ein recht trockenes und vor allem auch warmes Lager, das die ungünstigen Einwirkungen des Zementbodens ausgleicht, geboten werden; im besonderen, wenn die Schweine tagsüber auf der Weide und im Laufhofe sind und, wo möglich, dort auch getränkt und gefüttert werden, der Stall also im allgemeinen nur als Nachtlager für die Tiere dient. Bei Schweinen, die viel im Freien sind, ist auch ein Auffressen der Torfstreu nicht zu befürchten, das bei Mastschweinen und Sauen mit Ferkeln dagegen möglich ist. Um dem vorzubeugen, wird empfohlen, auf die Torfstreu einen leicht abnehm-

[1]) Vgl. F. Rahn, Landwirtschaftliche Großbetriebe mit fast ausschließlicher Verwendung von Torfstreu zur Düngergewinnung. Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 1921, Nr. 37, S. 285.

Digitized by Google

baren Lattenrost oder ein Drahtnetz aufzubringen[1]). In der Regel genügt wohl schon das tägliche Aufbringen einer reichlichen Strohstreuschicht auf die alltäglich durchgeharkte Torfstreu. Gleichzeitig wird man mit Vorteil den Tieren in einer Stallecke Gelegenheit zur Aufnahme von Kohlen, Schlacken, Erde, Teichschlamm und dergleichen Substanzen bieten.

Das über die hygienischen Nachteile aller Dauerstreu an anderer Stelle Angeführte gilt in entsprechender Übertragung, wenn auch teilweise in abgeschwächtem Maße, natürlich auch für die Torfstreu.

Auf alle Fälle ist aber die Torfstreu, zumal in Jahren der Streustrohknappheit und, wo sie billig zur Hand, besonders in Verbindung mit Stroh, als das nach diesem brauchbarste Streumaterial zu bezeichnen, da es sich besonders in neuester Zeit zunehmender Verwendung erfreut.

II. Tummelplätze. Weiden.

1. Tummelplätze.

Die Bedeutung ausreichender Bewegung und ausgedehnten Aufenthalts in frischer Luft für eine entsprechende Entwicklung der jungen Tiere wurde schon an anderer Stelle dieses Abschnittes gewürdigt. Aber auch für die erwachsenen Tiere, mit Ausnahme vielleicht von Mast- oder Abmelketieren, soweit dieselben nicht bei Gelegenheit der Arbeitsverwendung (Pferde, Arbeitsochsen) an sich in reichlichem Maße Gelegenheit zum Aufenthalt im Freien haben, ist ein hinreichendes Maß von Bewegung in frischer Luft unerläßlich, wenn eine Erschlaffung der Muskulatur, eine Schwächung der Gesamtkonstitution und Leistungsfähigkeit vermieden werden soll, was für Zuchttiere bzw. deren dauernde Zuchtbrauchbarkeit von höchster Bedeutung ist. Die Bewegung zwingt zu intensiverer Atmung, zu erhöhter Sauerstoffaufnahme und wirkt im Verein mit der nervenanregenden und abhärtenden Wirkung der frischen Luft sowie der Kräftigung der Muskulatur stärkend auf die Gesamtkonstitution, verleiht somit erhöhte Widerstandskraft gegen schädigende Einwirkungen und beeinflußt die Fruchtbarkeit günstig. Wo den Tieren Gelegenheit zum Weidegang fehlt, der ja in idealster Weise wirt-

[1]) Ein lehrreiches Beispiel zweckmäßiger Verwendung von Torfstreu in zementierten Schweinestallungen bietet der Betrieb des Herrn Ökonomierat Schlüter in Garmissen bei Hildesheim, der seit 18 Jahren seine vollkommen zementierten und deshalb für rentable Zucht ursprünglich fast unbenutzbaren Schweinestallungen unter anderem durch Verwendung von Torfstreu zu erfolgreicher rationeller Zucht des braunschweigisch-hildesheimschen Landschweines verwendbar gemacht hat. In jeder Bucht (2,5 × 1,5 m) wird Torfstreu in der Höhe von 50—60 cm eingebracht; auf dieser liegt ein Holzrahmen mit starkem, weitmaschigem (8 × 8 cm) Drahtgeflecht bespannt. Die Torfstreu drückt sich durch das von schwerem Eichenrahmen getragene Drahtgeflecht auf ungefähr 25 cm zusammen. Auf die Matratze kommt eine ganz dünne Schicht Torfstreu oder, falls vorhanden, etwas Stroh. Die abgesonderte Jauche wird von der Torfstreu restlos aufgesogen, der Kot täglich entfernt. Mutter und Junge liegen warm, die Sau kann nicht wühlen, den Ferkeln ist das schädliche Saufen der Jauche benommen. Diese Matratze reicht 6 Wochen, also für die ganze oder den größten Teil der Säugezeit einer Ferkelperiode. Ferkel und Sauen kommen, sobald möglich, in den Auslauf; die Fütterung der Muttertiere erfolgt auf der sehr breiten Stallgasse. Sauen und Ferkel gedeihen im Schlüterschen Betriebe seit 18 Jahren der Torfstreuverwendung in den früher schwer verwendbaren Stallungen, für die auch eine sehr zweckmäßige Ventilation mit Heizvorrichtung in Gebrauch ist, sehr gut.

Digitized by Google

schaftlichen und hygienischen Zwecken dient, müssen **Tummelplätze** notdürftigen Ersatz und Gelegenheit zur Bewegung im Freien bieten. „Notdürftigen" Ersatz deshalb, weil ja, abgesehen von dem meist viel ausgedehnteren Aufenthalt in Wind und Wetter, wie ihn die Weide bietet, auch auf dem größten Tummelplatz in der Regel die aus der umfangreichen Futteraufnahme auf der Weide sich ergebende stete Anregung zur Bewegung fehlt und umgekehrt wieder die aus solcher andauernder Körperbewegung allein erwachsende Möglichkeit der Aufnahme bedeutender Mengen eines nährstoffreichen, anregenden und gesundheitlich äußerst zusagenden Futters, wie des Grünfutters.

Von größter Bedeutung ist selbstredend das Vorhandensein geeigneter Tummelplätze in der **Pferdezucht,** speziell für Fohlen, Zuchtpferde und Rekonvaleszenten. Ist es ja gerade für die Pferde mehr wie für jedes andere Haustier unerläßliches Erfordernis, Muskeln, Sehnen, Knochen und Gelenke durch Gebrauch entsprechend auszubilden und durch Übung auch in voller Leistungsfähigkeit zu erhalten. Für Mutterstuten mit Saugfohlen und für Absatzfohlen werden die Tummelplätze nach Tunlichkeit am besten vor den Toren des Stalles angelegt oder doch nicht allzuweit davon entfernt.

Nach Möglichkeit wählt man eine gegen Nord- und Ostwinde geschützte Lage; wo das nicht angängig, läßt sich auch durch eine Mauer, durch einen Bretterzaun oder durch lebende Hecken Schutz erzielen.

Der Boden soll trocken und womöglich mit Gras bewachsen sein oder besät werden. Der Platz wird dann weniger leicht versumpfen und der Grasboden eine angenehme Rückwirkung auf die Beschaffenheit und Ausbildung der Hufe ausüben, während nasser, sumpfiger Boden die Qualität des Hufhornes ungünstig beeinflußt und gerne zur Entwicklung von Flachhufen und bärentatziger Stellung Veranlassung gibt. Wenn auch das Gras auf Tummelplätzen keineswegs zur Ernährung der Tiere ausreicht, so bildet es immerhin eine wünschenswerte Anregung zur Futteraufnahme in natürlicher Haltung und zur Bewegung überhaupt und hält die Tiere von dem aus Langeweile betriebenen Benagen der Holzteile der Umfriedigungen ab. Die besonders in der Nähe des Einganges und neben den Zäunen gerne entstehenden Pfützen, Gruben und Löcher müssen zu gegebener Zeit durch Walzen, Ableiten des Wassers, Auffüllen und Ebnen mit neuem Material wieder zum Verschwinden gebracht werden.

Bei der Anlage von Fohlentummelplätzen und Laufhöfen empfiehlt Bauwerker[1]) besonders darauf zu achten, daß sie auch während des Winters und bei anhaltendem Frost ohne Gefährdung der Fohlen, wie sie besonders durch Pfützen- und Eisplattenbildung gegeben ist, benutzbar sind. Zu diesem Zwecke muß die Fläche vor allem wirksam entwässert und so durchlässig gemacht werden, daß auch größere Niederschlagsmengen sich möglichst rasch verlaufen. Die möglichst eben herzustellende Fläche soll ein Gefälle von $^3/_4$—$1^1/_2$ % haben. Nachdem die Fläche planiert und für den Ab-

[1]) Zeitschrift für Pferdezucht und -sport 15, 1915, S. 113/114.

Digitized by Google

zug des Wassers vorbereitet ist, wird, wie bei guten Kunststraßen, zunächst ein Gestück aus Hartsteinen (Diorit Melaphyr, Basalt, Granit usw.) oder harten Sandsteinen, Kalksteinen, Bauschutt u. dgl. aufgelegt, wobei die 12—15 cm hohen Steine stets mit den scharfen Kanten nach aufwärts nebeneinander gestellt werden. An Stelle des Gestückes kann recht grobkörniger Kies in einer Schicht von 10—12 cm Höhe mit gutem Erfolge Verwendung finden. Nach zweckentsprechender Herstellung des Gestückes werden Kohlenschlacken aufgebracht; zunächst recht grobe, große Stücke, die im Bedarfsfalle mit einem großen Hammer oder einer Hacke zerschlagen werden können, um sie in die Lücken der aufrechtstehenden Steine einzupassen. Auf die so verarbeitete Fläche kommen dann ungefähr 8 cm hoch möglichst feine Schlacken und auf diese eine dünne Schicht Sand. Die in dieser Weise hergerichtete Fläche wird dann tüchtig gewalzt, und der Tummelplatz oder Laufhof ist zur Benutzung fertig. Es muß natürlich dafür Sorge getragen werden, daß das sich im Gestücke sammelnde Wasser am tiefsten Punkte ungehindert ablaufen kann. In solcher Weise gelingt es, eine ebene, trockene, elastische Bahn für Fohlen und ältere Pferde zu gewinnen, die auch sehr starke Regen in kürzester Zeit ableitet und auch im harten Winter zur Bewegung der Fohlen gut benutzbar ist. Zur zweckentsprechenden Instandhaltung des Platzes ist nötig, ihn öfter mit der Walze oder Schleife zu bearbeiten und die durch die Pferdehufe aufgetretene Oberfläche wieder zu ebnen.

Die Umfriedigungen werden in der Regel aus $1^1/_2$—2 m hohen Stangen- oder Drahtumzäunungen hergestellt. Man benützt mit Konservierungsmitteln behandelte Holzpfosten (15 cm stark), oder auch Beton- bzw. Eisenbetonpfosten, die in Abständen von $2^1/_2$—4 m (je nach Verwendungsmaterial) 1 m tief im Boden eingestampft und mit ganzen oder gespaltenen Rundstangen oder auch mit Draht (allein oder in Abwechslung mit Stangen) verbunden werden. Die Verwendung von Stacheldraht empfiehlt sich zur Herstellung von Umfriedigungen für Tummelplätze feinhäutiger, temperamentvoller Pferde wenig, obwohl sich die Tiere auch an diesen gewöhnen und ihn respektieren lernen, wobei man freilich ab und zu einmal eine mehr oder minder unangenehme Verletzung in Kauf nehmen muß. Lebende Hecken werden am besten aus Hagebuchen, Haselnuß, Rotbuchen erstellt, weniger geeignet sind Dornhecken (Verletzungen), noch weniger Nadelholzhecken, da der Genuß der jungen Triebe Reizungen und Entzündungen des Verdauungs- und Harnapparates nach sich zu ziehen vermag. Die Eingänge zu den Tummelplätzen müssen leicht zu öffnen sein und trotzdem gut schließen; in der Regel schließt man den Eingang durch (3) in Nuten oder Vertiefungen der Eingangspfosten liegende Stangen. Spitze Pfosten und Latten (Brustverletzungen der Fohlen) sowie Eingangspfosten mit scharfen, kantigen Ecken (Dawiderdrängen der Fohlen beim Hinauslaufen und Abbrechen der Darmbeinwinkel) sind in Pferdelaufplätzen, zumal in Fohlentummelplätzen, streng zu vermeiden. Große Fohlenlaufplätze teilt man in einzelne Abteilungen für die verschiedenen Altersklassen, um diesen gleichzeitig den Aufenthalt in frischer Luft zu ermöglichen.

Digitized by Google

Die Tummelplätze sollen so geräumig sein, daß sie zum mindesten eine Bewegung auf 25—30 m in schneller Gangart in gerader

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 103. Tummelplatzumfriedigung mit Stangen.

Linie gestatten. Deshalb wählt man auch bei Raummangel die Form der Tummelplätze lieber schmäler und dafür länger.

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 104. Fohlentummelplatz. Verschluß mit 3 Stangen (in der Mitte).

Sind Laufplätze in hinreichender Ausdehnung bzw. Zahl vorhanden, so daß man die Tiere den größten Teil des Tages über darin zu lassen vermag, so wird man mit Vorteil auch Krippen und Raufen in den

Digitized by Google

Laufplätzen anbringen und dort etwas Heu und Grünfutter vorlegen. Zum Schutze der Tiere vor der Mittagssonne, vor Sturm und häufigem Regen bedarf es auf größeren Tummelplätzen, soweit nicht etwa größere Bäume Schatten und Schutz gewähren, eines einfachen Unterstandes, wenn man nicht vorzieht, die Pferde in der heißesten Tageszeit und bei sehr schlechtem Wetter in den Stall zu nehmen.

Ist der Raum des Tummelplatzes beschränkt, so werden die verschiedenen Altersklassen nacheinander zu verschiedenen Tageszeiten hinausgebracht. Mehrere Tiere in einer Koppel regen sich meist schon gegenseitig zur Bewegung an; es kann aber auch zweckmäßig sein, besonders wenn der Aufenthalt im Freien nicht lange dauert, die Tiere mit künstlichem Antrieb einige Zeit in schnellere Gangart zu versetzen.

Auch zur Erhaltung leistungsfähiger, gesunder **Rindviehstämme**, besonders Milchviehzuchten, sind dort, wo Weiden fehlen, ausreichend Tummelplätze vor allem für das Jungvieh, aber auch für die erwachsenen Tiere von nöten, wenn nicht eine Schwächung der Gesamtkonstitution, die Erwerbung der Disposition für bestimmte Infektionskrankheiten (Tuberkulose) mit der Stallhaltung Hand in Hand gehen soll. Das ist besonders dann der Fall, wenn die Stallungen schlecht ventiliert sind, die Tiere in mehr oder minder ausgedehntem Maße Brühfutter und sonstige erschlaffende Futtermittel (Schlempe, Schnitzel, Treber usw.) erhalten und dauernd dem Einfluß warmen Stalldunstes ausgesetzt sind. Im Klein- und Mittelbetriebe ersetzt man die Tummelplätze, wenigstens für die erwachsenen Tiere, vielfach dadurch, daß man die Kühe und älteren Kalbinnen ein paarmal im Tage speziell zum Tränken auf dem Hofe lose gehen läßt, was immerhin erheblich vorteilhafter ist, als den Tieren gar keine Bewegung in frischer Luft zu gönnen. In dieser Richtung tritt der gesundheitliche Nutzen des ja auch in wirtschaftlicher Beziehung so vorteilhaften Einspannens des weiblichen Nutzviehes im Kleinbesitz deutlich zutage, der ja den Tieren außer in Weidegegenden, sonst niemals eine derartig ausgedehnte und abhärtende Bewegung im Freien das ganze Jahr über zu gewähren vermag. Im übrigen wird speziell der Milchertrag nach Seite des Fettgehaltes der Milch durch mäßige Bewegung in der frischen Luft vorteilhaft beeinflußt.

Im allgemeinen gelten für die Errichtung von Tummelplätzen für Rinder die schon bei der Besprechung der Pferdelaufplätze dargelegten Grundsätze. Sollen die Tummelplätze entsprechenden Nutzen schaffen, so müssen sie vor allem hinreichend groß und, besonders für Jungvieh, möglichst auch in der Nähe der Stallungen gelegen sein; Jungviehlaufplätze legt man zweckmäßig sogar am besten unmittelbar an den Stallungen bzw. in Verbindung mit denselben an. Bezüglich des Bodens braucht man hier wohl weniger ängstlich zu sein wie bei Pferden; sehr vorteilhaft ist es auch hier, in genügend großen Laufplätzen Gras anzusäen bzw. in der Nähe der Stallungen gelegene Grasplätze als Tummelplätze zu benützen. Zum Schutze der Tiere vor Hitze, Sturm und Regen pflanzt man stark Schatten spendende Baumgruppen an oder errichtet einfache, zweckmäßige Unterstände. Die Einfriedigung der Rinderlaufplätze geschieht, wo nicht Holz billiger

Digitized by Google

und in großer Menge zur Verfügung ist, am besten mit Draht bzw. gespaltenen Stangen abwechselnd mit Draht. Hier kann unbedenklich Stacheldraht benützt werden, bezüglich dessen Verwendung man früher viel zu ängstlich war.

Unentbehrlich sind Lauf- und Wühlplätze (auch neben der Weide) in der **Schweinezucht,** um den Tieren Gelegenheit zu gesundem Heranwachsen, zur Abhärtung und Erhaltung einer widerstandsfähigen Konstitution zu gewähren (Abb. 105, 107/109). Im Kleinbetrieb läßt man, soweit nicht gemeinsame Schweineweiden vorhanden sind, vielfach die Tiere auf den Hof und die Düngerstätte auslaufen. Hierbei ist, wie überhaupt

Orig.-Aufn. v. H. Butz.

Abb. 105. Geräumiger Schweinelaufhof mit Bäumen und kleinem, fließendem Wasserlauf. (Piepmeyer, Össinghausen.)

auf Schweinelaufhöfen, darauf zu achten, daß die Tiere nicht Gelegenheit haben, menschliche Fäkalien aufzuzehren. Außerdem hätten sie unter Umständen Gelegenheit, mit dem Kot die in den Gliedern enthaltenen zahlreichen Eier des Einsiedlerbandwurmes des Menschen aufzunehmen, aus denen sich dann im Schweinekörper die Finnen entwickeln. Schweinehöfe sind in unmittelbarer Verbindung mit den Stallungen, womöglich in mehreren Abteilungen, auf durchlässigem, nicht zu sumpfigem oder draniertem Boden anzulegen. Ein Teil des Hofes kann auch gepflastert sein; ein Teil muß aber ungepflastert bleiben, um den Schweinen das naturgemäße Wühlen zu gestatten. Die aufgewühlten und sumpfigen Stellen sind von Zeit zu Zeit wieder zu ebnen oder aufzufüllen. Wo ausführbar, kann mit Vorteil auch nach Verlauf einiger Jahre mit dem Platz für den Laufhof gewechselt werden. In den Laufhöfen ist ein kleiner Teich oder besser ein flach zementiertes

Digitized by Google

Wasserbassin anzubringen mit Zu- und Ablaufvorrichtung, um den Tieren im Sommer Gelegenheit zum Baden zu geben. Wo ein kleiner, flach fließender Wasserlauf in einen größeren Schweinelaufhof ein-

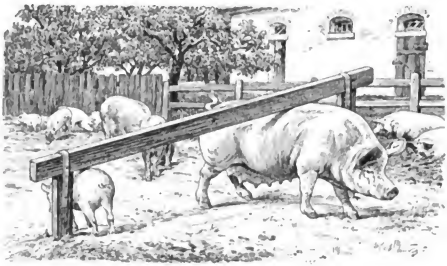


Abb. 106. Scheuerbalken.

bezogen und entsprechend abgezäunt werden kann, ist das natürlich besonders vorteilhaft (Abb. 105). Zweckmäßig ist ferner die Anbringung eines oder mehrerer achteckiger Reibepfosten; letztere kann man auch in der Weise herstellen (Abb. 106), daß man zwei 30 cm und 100 cm

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 107. Schweinelaufhöfe an den Stallungen (J. Selmayer-Erching).

über den Boden ragende, 2 m voneinander entfernte Pfosten durch einen schräglaufenden Balken verbindet, so daß letzterer den Tieren verschiedener Größe das Scheuern des Rückens gestattet. Weiter ist für Schatten spendende Unterstände in Form einfacher Bretterverschläge zu sorgen oder wenigstens ein Teil des Laufhofes an der Begrenzung

Digitized by Google

mit schattigen Bäumen zu bepflanzen, wobei man zweckmäßig nicht Eichen und Buchen wählt, auf denen bekanntlich Maikäfer gerne ihren

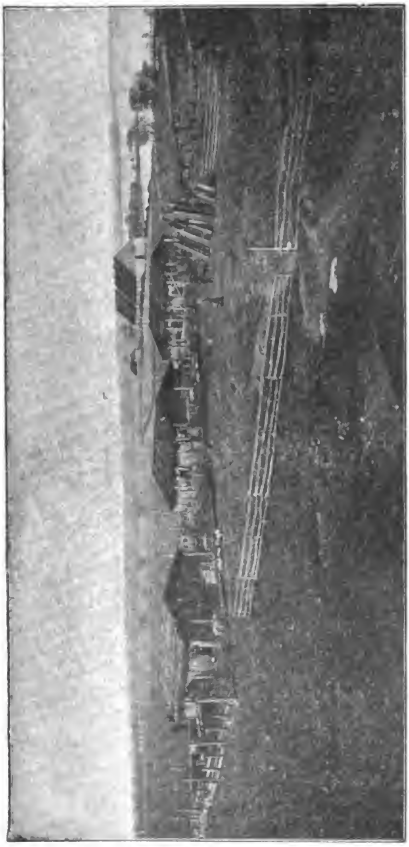


Abb. 108. Schweinebuden mit umzäuntem Auslauf für ständige Haltung der Schweine im Freien auf der Preuß. Domäne Popiellnen in Ostpreußen (Masuren).

Aufenthalt nehmen, die häufig einem Eingeweidewurm der Schweine, dem Riesenkratzer, als Zwischenwirt dienen. Zweckentsprechend

Digitized by Google

konstruiert und an windgeschützter Stelle angebracht, dienen die Unterstände auf großen Laufhöfen, außer für die hochträchtigen, unmittelbar vor dem Abferkeln stehenden und für die Ferkel-Sauen, den Tieren unter Umständen auch als Unterschlupf für die Nacht (Abb. 109); in der rauhen Jahreszeit müssen zu diesem Zwecke reichliche Mengen von Stroh und Laubstreu vorhanden sein, in die sich die Tiere einwühlen können. Die Umfriedigungen der Schweinehöfe stellt man am besten aus hölzernen Zäunen bzw. Planken, unter Umständen auch niedrigen Mauern her.

Hingeworfene Rüben, Rübenreste, Grünfutter, Steinkohlengrus dienen den Tieren auf dem Tummelplatz teilweise zur Ernährung, vor allem aber zur Förderung der Bewegung und Verdauung.

Für **Schafe,** für die ja Weidetrieb während des größten Teiles des

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 109. An die Stallungen anschließende große Lauf- und Wühlplätze mit Unterstandshütten für dauernden Aufenthalt der Tiere im Freien (J. Selmayer, Erching).

Jahres die Regel ist, kommt lediglich die Einrichtung eines hinreichend geräumigen Schafhofes vor der Hauptfront der Stallungen in Betracht, der trockenen und festen Boden besitzen muß (Vermeidung der Dreck- oder Moderhinke). Auf diesen Höfen, in denen zweckmäßig auch durch Einrichtung eines Brunnens das Tränken der Tiere bei ihrem Aufenthalt im Freien ermöglicht werden soll, sollen die Tiere während des Futtereinlegens in Raufen und Krippen und der Lüftung des Stalles sich frei bewegen können. In unmittelbarer Nähe des Schaflaufhofes vermeidet man nach Tunlichkeit Laubholzanlagen. In diesen hält sich, gleich wie in den Fugen und Ritzen des Holzwerkes der Schafställe, im Sommer die Schafbremse (Oestrus ovis) auf; sie legt ihre Eier in die Nasenöffnungen der Schafe, und die aus den Eiern schlüpfenden Larven kriechen in die Nasen-, Stirn- und Kieferhöhle und rufen dort häufige, selbst tötliche Entzündungen hervor (Bremsenschwindel)[1]).

[1]) Der Verhütung dieser Krankheit dienen neben der Vermeidung von Laubholzanlagen scharfe Desinfektion der Stallungen, besonders der Holzteile der Stallungen

Digitized by Google

2. Weiden.

Der Weidegang stellt für unsere landwirtschaftlichen Nutztiere nicht allein die naturgemäßeste und damit auch die gesundheitlich beste, sondern in sehr zahlreichen Fällen aber gleichzeitig auch die wirtschaftlich vorteilhafteste Art der Haltung dar. Für eine dauernd erfolgreiche Zucht und Haltung bestimmter Tiergattungen bzw. Altersstufen und Nutzungsarten derselben ist das Vorhandensein geeigneter Weiden unentbehrlich.

Gerade in Deutschland ist unter den durch den Krieg geschaffenen Verhältnissen eine angemessen ausgedehnte intensive Weidenutzung von ausschlaggebendster Bedeutung für die Zucht- und Wirtschaftserfolge geworden: Denn die intensiv bewirtschaftete Weide allein versetzt uns in die Lage, ohne den seitherigen Kraftfutteraufwand billige, für die hervorragende Verwertung von wirtschaftseigenen Futtermitteln geeignete Tiere in hinreichender Zahl in der Wirtschaft groß zu ziehen. Nur intensive Weidewirtschaft vermag uns ja, neben entsprechender Intensivierung des Feld- und Wiesenfutterbaues nach Richtung von Sortenwahl, Anbau, Düngung, Vorbereitung und Behandlung usw., die für die Erhaltung und Ausdehnung der Viehbestände unbedingt erforderliche Menge von verdaulichem Eiweiß billig schon im Grundfutter zu schaffen, die wir in Gestalt teurer Kraftfuttermittel ausländischer Herkunft nicht mehr verabreichen können, sollen und wollen. Nur durch Weideaufzucht werden wir auch bei dem Mangel an käuflichem Kraftfutter, selbst wenn wir unter den meisten Verhältnissen unsere Ansprüche an Frühreife und unbedingte Großwüchsigkeit der Tiere etwas zurückschrauben, ein ausreichendes Wachstum der Jungtiere ohne unwirtschaftliche Aufwendungen gesichert sehen. Aufzucht und Ernährung auf der Weide können uns aber allein auch konstitutionell und gesundheitlich zu dauernden entsprechenden Höchstleistungen an Hand der jetzigen voluminöseren, weniger leicht verdaulichen Futtermittel befähigte Viehbestände von bester Zuchttauglichkeit gewährleisten. Die Weide allein gestattet uns endlich, die bei den derzeitigen Löhnen und Arbeitsverhältnissen in zahlreichen Fällen für den Wirtschaftserfolg wünschenswertere, kapitalintensivere Gestaltung des Betriebes gegenüber früherer arbeitsintensiverer.

Der Weidegang beeinflußt den Gesamtorganismus in außerordentlich vielseitiger Weise. Fleißiger Gebrauch der Organe ist das Hauptmittel, dieselben in möglichst vollkommener Weise auszubilden und leistungsfähig zu erhalten; und so äußert sich die andauernd freie Bewegung auf der Weide zunächst auch in der Ausbildung und Erhaltung einer starken Muskulatur, in der Festigung der Knochen, Gelenke, Sehnen und Bänder, kurz des gesamten Bewegungs-

---

mit Chlorkalk, mit Formalindämpfen u. ä., sowie das Bestreichen der Nasenlöcher und Oberlippen der Schafe, erstlich der Lämmer und Jährlinge, mit Teer oder stinkendem Tieröl. Ausgeprustete oder beim Muskulatur, in der Festigung der Knochen, Gelenke, Sehnen und Bänder, kurz des gesamten Bewegungs-

Digitized by Google

apparates. Das Grünfutter der Weide ist reich an aromatischen Bestandteilen einerseits, an Nährstoffen, besonders Protein (davon bis zu 50% Amide) und Mineralsalzen, andererseits; das Weidefutter wirkt infolgedessen nicht bloß appetitanregend und diätetisch vorteilhaft auf den Verdauungskanal, es beeinflußt auch bei entsprechender Beschaffenheit und Ausgiebigkeit der Weide den Ernährungszustand günstig und befördert unter der gleichzeitigen Einwirkung der Bewegung vor allem eine kräftige Entwicklung des Skeletts, der Körpermuskulatur und der Organe. Der an Hand der Bewegung vermehrte Stoffumsatz hat auf Grund gesteigerter Kohlensäurebildung und erhöhten Sauerstoffverbrauches eine intensivere Arbeit des Herzens und der Lunge zur Folge und damit des weiteren eine Stärkung des Herzmuskels und eine entsprechende Ventilation, Ausbildung und Entwicklung der Lungen. Infolge der tieferen Atmung wird die Ansammlung von Schleim, der ja einen ausgezeichneten Nährboden für sich aus der Stalluft in der Lunge ansiedelnde Krankheitserreger, im besonderen für Tuberkulosekeime bietet, in den Bronchien verhindert, während andererseits die Luft im Freien bakterienarm und im allgemeinen frei von Krankheitserregern, speziell von Tuberkelbazillen ist. In gleicher Weise wird die Gefahr der Erwerbung einer Reihe anderer ansteckender und nicht ansteckender, in ihrer Entstehung durch Stallaufenthalt und Stallfütterung begünstigter Krankheiten (seuchenhaftes Verwerfen, Kälberdurchfall und Pneumonie, Kalbefieber u. a.) durch den Weidegang erheblich vermindert. Die wechselnde Witterung wirkt im besonderen auch anregend und stärkend auf die wärmeregulierenden Organe des Körpers, erstlich die Haut der Weidetiere, die sich hinsichtlich der Wärmeabgabe den jeweiligen Erfordernissen des Körpers in ausgezeichneter Weise anzupassen lernen, was wieder eine mehr oder minder bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen Erkältungen bedeutet (Abhärtung). Außer dem Nervensystem wird durch ausgedehnten Aufenthalt und die Bewegung auf der Weide auch die Fruchtbarkeit günstig beeinflußt, was sich in erhöhten Trächtigkeitsziffern, leichteren Geburten und einer entsprechend vermehrten Lebenskraft der Jungen äußert. Die leistungsfähigere Gestaltung und Kräftigung der einzelnen Organe einschließlich des Nervensystems, wie sie an Hand der verschiedensten äußeren und inneren Einflüsse durch Aufenthalt und Ernährung auf der Weide zustande kommt, bedeutet eine Stärkung der Gesamtkonstitution bzw. der Widerstandskraft, der Abwehrfähigkeit gegen Krankheitsursachen und Krankheiten. Weidegang ist das bedeutsamste Mittel zur Erhaltung und Steigerung der Vitalität der Körperzellen, zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts im Haushalte des tierischen Zellstaates, das durch andauernde Steigerung und Höchstausbildung einseitiger Nutzungen wie der Milchleistung, der Frühreife und Mastfähigkeit von bedenklichen Störungen bedroht ist; Störungen, die sich in verminderter Lebenskraft, leichter Anfälligkeit gegen Krankheiten, verringerter Fruchtbarkeit und ähnlichen Erscheinungen äußern.

Die Vorteile der Weidehaltung nach dieser Richtung werden denn auch am besten durch die Tatsache gekennzeichnet, daß die Gegenden, in denen ausgedehnter Weidebetrieb auf ergiebigen Weiden stattfindet,

Digitized by Google

im allgemeinen auch über die höchst gezüchteten und leistungsfähigsten Schläge und Zuchten verfügen. Wenn der Weidebetrieb, der sowohl für Pflanzenfresser wie für Schweine in Betracht kommt, heute in umfangreichen Teilen Deutschlands und anderer Länder noch nicht in dem Umfange gehandhabt wird, wie im züchterisch-hygienischen Interesse wünschenswert und notwendig wäre, so lagen vor dem Kriege dieser Tatsache an erster Stelle wohl vielfach berechtigte betriebswirtschaftliche Gründe, an zweiter Stelle aber auch immer noch Vorurteile, Unkenntnis und Mindereinschätzung der durch den Weidegang gewährten Vorteile züchterisch-hygienischer (aber auch wirtschaftlicher) Natur zugrunde. Lange Zeit glaubte man in ackerbautreibenden Gegenden aus wirtschaftlichen Gründen der Weide selbst bei der Aufzucht entraten zu müssen und auch mit Stallhaltung auskommen zu können. Gewiß entbehren wir ja auch bei der Zahl unserer Viehbestände einerseits und dem Umfang der nach Besitzverteilung bzw. bei entsprechender Wahrung und Ausnutzung der Stellung des Ackerbaues in der modernen Wirtschaft für die Weidenutzung verfügbaren Flächen andererseits in vielen Gegenden der Möglichkeit ausgedehnteren Weidebetriebes, im besonderen für die erwachsenen Tiere. An Hand der gemachten Erfahrungen beginnt aber selbst in Gegenden mit intensivem Ackerbau sich allmählich wieder die Erkenntnis bahnzubrechen, daß zu dauernder Erzeugung gesunder und leistungsfähiger Individuen die Weide speziell in der Aufzucht unentbehrlich ist. Und so wandte man sich schon vor dem Kriege auch dort, wenigstens für die Aufzucht, wieder der Ausnutzung der hygienischen Vorteile der Weide zu, um so mehr, als man auf Grund entsprechender Anlage und Behandlung sowie zweckmäßigen Betriebes der Weide deren Nutzung so intensiv zu gestalten vermag, daß auch die Verwendung von wertvollen Ackerböden speziell zum Zwecke von Jungviehweiden in bestimmtem Umfange sich als ohne wirtschaftliche Verluste durchführbar erweist. Heute zwingen die Verhältnisse den Betriebsleiter intensiver Ackerwirtschaften im allgemeinen von selbst zu vermehrter Aufzucht im eigenen Betrieb und damit im Interesse der Rentabilität der Viehhaltung zur Anlage und intensiven Nutzung von Weiden. Wie sehr es im übrigen möglich ist, auch bestklassige Böden durch Weidenutzung in rentabelster Weise zu verwenden, zeigen neuerlich vorliegende Zahlen[1]). Dem Kleinbesitz,

[1]) In einem, im Reg.-Bezirk Hildesheim gelegenen, auf bestem Rübenboden arbeitenden Betriebe wurden durch sachgemäß angelegte und erstklassig gepflegte Weiden (gut bereiteter Kompost im Herbst, künstliche N-Düngung in zwei Gaben von je 50—60 Pfund im Juni bis August nach Abweiden eines Schlages, möglichst vor oder nach Regen) in 8 Schlägen (20 Morgen Ackerweide und 15 Morgen alte Wiesen) mit schwarzbunten Leistungs-Hochzuchttieren nachstehende Ergebnisse erzielt: Für eine Milchkuh mit einem Durchschnittsgewicht von 12 Zentnern wurden in den letzten Jahren 1¼ Morgen bei durchschnittlich 190 Weidetagen gebraucht. Im Frühjahr abgekalbte Kühe lieferten auf einen Morgen durchschnittlich 3000 bis 3600 kg Milch, die Fleischzunahme der Kühe während der Weideperiode betrug 100—150 kg. Tragende Rinder gebrauchten ¾ Morgen, jährige Rinder ½ Morgen.

Im Jahre 1920 brachten 10 im Mai/Juni an Maul- und Klauenseuche schwer erkrankte Kühe insgesamt 27114,4 kg Milch, 782,78 kg Fett. Die Gewichtszunahme von 10 Kühen, 18 Rindern, 2 Bullen, 6 Bullen- und 2 Kuhkälbern sowie 5 Pferden betrug im ganzen in demselben Jahre 4902 kg. Es wurde bei einem Milchpreis von 1 Mark je Kilogramm und angemessenen Zuchtviehpreisen ein Reingewinn von 82671 Mark, das ist pro Morgen = 2362 Mark erzielt.

Digitized by Google

welcher der Verwendung eigener Weiden entbehren muß, steht an Hand der Schaffung von genossenschaftlichen Jungviehweiden die Möglichkeit der Ausnutzung der Vorteile der Weidehaltung wenigstens für den wertvollen Teil seines Jungviehes offen. Unter Umständen können auch Pensionsweiden in Privatbesitz beschickt werden. Mehr oder minder umfangreiche Gebiete, speziell in rauheren Mittelgebirgslagen, in denen heute teilweise ein kümmerlicher Ackerbau neben Weidebetrieb sein Dasein fristet, könnten — das möge hier bemerkt sein — durch eine Ausdehnung und Intensivierung des Weidebetriebes an Hand entsprechend sachgemäßer Anlage, Pflege und Nutzung der Weiden eine erhebliche Verbesserung und Mehrung ihrer Viehbestände ermöglichen und sich durch solche Betriebsweise wirtschaftlich selbst die besten Dienste leisten. Auch in weiten Bezirken unserer Alpengebiete vermöchte eine rationellere Gestaltung des Alpweidebetriebes nach Richtung einer Hebung und Mehrung der Viehbestände noch vielfach erheblichen Nutzen zu schaffen.

Die wirtschaftlichen und hygienischen Vorteile des Weideganges vermögen natürlich nur dort voll in Erscheinung zu treten, etwaige Einwände gegen den Weidebetrieb nach beiden Richtungen nur dort in jedem Falle entkräftet zu werden, wo durch eine entsprechende Anlage bzw. Düngung, Behandlung und Nutzung der Weiden für richtigen Bestand, Schutz und Pflege der Weidenarbe und damit für einen höchstmöglichen Ertrag der Weidefläche, für eine ausreichende und zweckmäßige Ernährung der Weidetiere gesorgt ist und gleichzeitig aus dem Weidebetrieb für die Tiere möglicherweise erwachsende Schädlichkeiten nach Tunlichkeit vermieden werden. Hinsichtlich der erstgenannten Punkte sei hier nur erinnert an: Die entsprechende Berücksichtigung von Klima, natürlicher Bodenbeschaffenheit, Kulturzustand, Vorfrucht usw. bei der Neuanlage von Weiden, zweckentsprechende Herrichtung des Bodens, Vorrats-Düngung, sachgemäße Wahl von Zeit und Art der Ansaat (mit oder ohne Deckfrucht), sorgfältige, den gegebenen Gesamtverhältnissen angemessene, einem möglichst dichten und kräftigen Bestand an Gräsern günstige Samenmischung, — die sorgfältige Pflege (Walzen) und Beweidung der jungen Saat. — Sammeln und sachgemäßes Verstreichen des Düngers auf der Weide, — die nachhaltige, dem Kulturzustand und dem Nährstoffgehalt des Bodens entsprechende Düngung in den folgenden Jahren, die Bereitung und Verwendung von Kompost, von sachgemäß gewonnenem und behandeltem Stallmist und Gülle, wie die zweckmäßige, Bodenbeschaffenheit und Weidenarbe angepaßte Verwendung künstlicher Düngemittel (Stickstoffdünger, Thomasmehl, Superphosphat, Kainit, Kalk usw.), wobei zwecks Erhalts abwechslungsreichen Futters und Sicherstellung der wichtigsten Nährstoffe entsprechend mit der Düngung zu wechseln ist, — die Behandlung der Weide mittels Walze, unter Umständen Egge, — die Ansaat von Kahlstellen, — die gegebenenfalls nötige Anlage von Wassergräben und Drainagen, in selteneren Fällen auch von Bewässerungen zur Besserung und Sicherung des Pflanzenwuchses, — die Säuberung der Weide von Steinen und Gebüsch, die Einebnung von Maulwurfshügeln, von Ameisenhaufen, von Löchern und dergleichen, —

Digitized by Google

die billige und haltbare Anlage und Ausbesserung der Einfriedigungen, — die Vorkehr für ausreichende Wasserversorgung. — Errichtung etwa nötiger Melkhütten und Unterstände, — die Bekämpfung und Ausrottung von Giftpflanzen und Unkräutern, — die sachgemäße Beschickung nach Tiergattung und Stückzahl, vor allem Vermeidung jeder Übersetzung der Weiden, unter Umständen entsprechendes Wechseln mit den Weiden, wobei zu erstreben ist, möglichst stets frisches, in kurzer Zeit nachwachsendes Gras zu haben u. ä. m. Im übrigen müssen wir hinsichtlich der Einzelheiten an dieser Stelle nachdrücklichst auf die diesbezüglichen allgemeinen Vorschriften der Pflanzen- und Wiesenbaulehre und die ausgedehnten neueren Erfahrungen im Weidebetrieb speziell hinweisen[1]), welch letztere manch falsche Anschauung und manch tief eingewurzeltes Vorurteil zugunsten des Weidebetriebes richtig zu stellen und hinwegzufegen vermochten.

Die Weiden gliedern sich nach Art ihrer Entstehung, Stellung im Wirtschaftssystem und allgemeinem Nutzungszweck in natürliche Weiden (ohne besonderes Zutun des Menschen entstanden: Gebirgs- und Niederungsweiden, magere Höhen- und Heidenweiden, ungedeihliche Moorweiden), — in künstliche Weiden (durch Ansaat entstanden, dann für die Dauer als Weide bestimmt — Dauerweiden — oder nach einiger Zeit wieder umgebrochen und für den Anbau von Feldfrüchten verwendet — Wechselweiden —), — in Nebenweiden (Brach- und Stoppelfelder, Stoppelklee und alte, zum Umbruch bestimmte Kleeschläge, Wiesen im Frühjahr und Herbst, junge Weizen- und Roggensaaten, abgeerntete Rübenfelder, Waldweiden).

Nach der für die Hauptnutzung bestimmten Tiergattung spricht man gewöhnlich auch von Pferde-, Rinder-, Schaf- und Schweineweiden; doch mag gleich hier bemerkt sein, daß man meist mit Vorteil dieselbe Weidefläche durch verschiedene Tiergattungen ausnützt. So beschickt man besonders in der norddeutschen Tiefebene, aber auch vielfach anderwärts, die Rinderweiden auch mit Pferden (höchstens 10—15% des Gesamtbesatzes), welche von den Rindern übergangenes und verschmähtes Futter ausnützen, auch Schafe werden, erstlich in bestimmten Marschgegenden Norddeutschlands und Hollands, in geringerer Zahl Rindern und Pferden beigeweidet. Im besonderen hat sich die ausschließliche oder fast ausschließliche Beschickung der Weiden mit Pferden im allgemeinen als eine praktisch und wirtschaftlich unvorteilhafte und vor allem für die Weiden schließlich sehr nachteilige, ja verhängnisvolle Maßnahme erwiesen, der wohl nicht zum wenigsten die verschiedentlichen sachlichen und wirtschaftlichen Mißerfolge in verschiedenen Gestüten und Aufzuchthöfen zuzuschreiben sind. Wer mit wirtschaftlichem und züchterischem Vorteil eine sehr große Anzahl von Pferden halten bzw. züchten will, kann das im Rahmen einer genügend großen, über entsprechende andere Viehbestände verfügenden Gesamtwirtschaft. Eine recht einfache, aber so manchen Ortes immer noch nicht erkannte und beherzigte Wahrheit!

[1]) S. u. a. bes. Falke, Dauerweiden; Viehweiden; Weidejahrbuch.

Digitized by Google

Für Pferde eignen sich im allgemeinen an erster Stelle einigermaßen geschützte und entsprechend abgeschlossene Weiden mit verhältnismäßig trockenem, festem, ebenem und mineralstoffreichem, besonders kalkhaltigem Boden mit kräftigem Graswuchs, in womöglich nicht allzu bergigem Terrain (fehlerhafte Beinstellungen!). Unter genannten Verhältnissen wird vor allem die Ausbildung der Hufe, Knochen und Gelenke, die Gliedmaßenstellung und Muskelbildung günstig beeinflußt. Feuchte und tief gelegene Weiden eignen sich vor allem nicht für edle Fohlen; nicht allein, daß die Tiere dort massiger, weniger trocken in den Gliedmaßen und weniger edel im Aussehen werden, weicher Grund begünstigt Flachhufbildung, mürbe Beschaffenheit des Hufhorns und durchtrittige (bärentatzige) Stellungen, weshalb sumpfige, moorige Weiden auch im allgemeinen als Pferdeweiden weniger brauchbar sind. Im Gegensatz dazu sind für Rindvieh, dessen Klauen durch die Feuchtigkeit nicht ungünstig beeinflußt werden, feuchte, schattige Weiden mit üppigem, starkem Graswuchs die günstigsten. Unter den Schafen verlangen besonders die edlen Wollschafrassen trockene, womöglich hochgelegene Weiden mit kurzem, dichtem Graswuchs, — Poa-, Aira-, Festucaarten und ähnliche Gräser, durchmischt mit Weißklee, Wundklee, Schafgarbe u. dgl. Sehr sandige, trockene Weiden geben zur Verstaubung der Wolle Veranlassung. Mehr oder weniger ärmliche Bergweiden sind durch schlichtwollige Landschafe ausnutzbar, üppigere, feuchtere und tiefer gelegene Weiden eignen sich im besonderen für frühreife, großwüchsige Fleischschafe, denen man ja besonders in England auch künstliche Feldweide bietet; einen besonders nahrhaften, üppigen Weidebestand verlangen auch die langwolligen Marschschafe. Saure, nasse, sumpfige Weiden sind für Schafe nicht geeignet. Für Schweine dagegen sind sumpfige und schattige Weiden mit durchwühlbarem Boden, besonders auch Waldweide, erstlich in Eichen- und Buchenwaldungen, mit Vorteil verwendbar. Für eine ausreichende Ernährung unserer hochgezüchteten Schweinerassen auf der Weide verwendet man an erster Stelle Rot- und Weißkleeweiden, dann kommen auch Dauerweiden, Topinambur- und Maisfelder (Ungarn) in Betracht.

Dauerweide und Kleeweide (auf besseren Weiden Mengsaat von Weißklee und Rotklee) für Schweine haben beide ihre Vorzüge und Nachteile. Erstere (Abb. 110) kommt in letzter Zeit wieder mehr in Aufnahme, hat zweifellos den Vorteil der Betriebsvereinfachung, ermöglicht auch die Anlage dauernder Einrichtungen wie von Tränken und Suhlen; sie erfordert andauernden Wechsel der Weideschläge und sehr fürsorgliche Beobachtung und Handhabung, um den Tieren allezeit frische, junge Weidenahrung zu bieten. Der Schutz der Weidenarbe verlangt das „Ringeln" (Einziehen von Drahtringen in den oberen Teil des Rüssels) der Schweine, ein entschiedener Nachteil der Dauerweide, da die Tiere durch dieses Ringeln gehindert werden, ihrem natürlichen Drange entsprechend zu wühlen und Erde, Schlamm, Mineralien usw. aufzunehmen, deren sie offenbar zu einem glatten Verlauf ihrer Verdauungsfunktionen und einem guten Allgemeingedeihen unbedingt bedürfen. Im allgemeinen haben sich richtig betriebene Dauer-

Digitized by Google

weiden für Schweine gut bewährt. Die Ausnutzung von Dauerweiden durch Schweine kann auch zweckmäßigerweise gleichzeitig mit Rindern, ja sogar mit Pferden (Kaltblüter) stattfinden. Die Befürchtung, daß die übrigen Weidetiere, besonders die Pferde, schlechter fressen und infolge des besonderen Geruches der Schweineexkremente teilweise das Futter verschmähen trifft, vor allem auf geräumiger Weide, nach des Verfassers Beobachtung nicht zu; zumal, wenn im besonderen Falle die Schweine nur zweimal ein paar Stunden des Tages über die Weide getrieben werden und nicht dauernd dort verbleiben. Wirtschaftlich vermag die Dauerweide gegenüber der Kleeweide erstlich den Nachteil zu bringen, daß sie nicht zu jeder Zeit, wenn die Konjunktur es nahe legt und wünschenswert erscheinen läßt, eine auf Weidegrundlage gestellte Ausdehnung der Schweinezucht zuläßt. Die Kleeweide erschwert allerdings durch die dauernd nötige Neuanlage der Weiden, durch das Treiben zur Weide und die Kosten des Hütens den Betrieb bis zu gewissem Grade, bietet aber den Tieren außerordentlich gehaltreiches und besonders mineralstoffreiches Futter in großer Menge und gibt den Schweinen bei richtiger Handhabung

Abb. 110. Schweine auf der Dauerweide. (Össinghausen.) Man beachte die Ausbildung der Muskulatur. Orig.-Aufn. d. Verf.

Digitized by Google

des Weidetriebes Gelegenheit, ihren natürlichen Wühltrieb ohne nennenswerte Schädigung der Weide zu befriedigen. Wo nicht besondere betriebstechnische Gründe dafür sprechen, wird man wohl der Kleeweide neben Ausnutzung vorhandener natürlicher Weiden und Nebenweiden (Stoppel-, Rüben-, Kartoffelfelder) (Abb. 111) in der Regel den Vorzug geben.

Wie schon früher angedeutet wurde, wird die Weidehaltung einen wirtschaftlich befriedigenden Erfolg nur dann zu verzeichnen haben, wenn die Tiere stets ausreichende, für eine reiche Produktion geeignete Mengen zusagenden Futters auf der Weide finden. Zufutter auf der Weide soll, von der Verabreichung an sehr junge Tiere (Jungvieh,

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 111. An die Stallungen und Laufhöfe anschließende Waldweide. (Eglfing.)

Fohlen) auf den Garten- und nahe dem Hofe gelegenen Koppeln abgesehen, nur in Ausnahme- und Notfällen notwendig werden. Das wird aber nur dann der Fall sein, wenn der Landwirt nicht allein durch zweckentsprechende Maßnahmen bei der Anlage (Vorbereitung des Bodens, sachgemäße Ansaat und Wahl der Gräser-, Kleearten und Kräuter usw.) bzw. Pflege und Behandlung der Weiden für eine entsprechende Pflanzenproduktion auf diesen sorgt, sondern auch die Ergiebigkeit der Weideflächen innerhalb der durch die einschlägigen natürlichen Faktoren gebotenen Schwankungen richtig beurteilt und dementsprechend die Besetzung mit den einzelnen Viehgattungen bzw. Nutzungsarten und Altersklassen veranlaßt.

Man rechnet auf 1 ha sehr guter Weide 2,3 — höchstens 3 Kühe von 10 Ztr. Lebendgewicht[1]) (160—180 Weidetage), gute Kuhweiden

[1]) Prof. Dr. Richardsen gibt die Besetzungsstärke von 4 friesischen Kontrollweiden im Mittel von 5 Jahren mit 1121 kg pro Hektar (Juni) an.

Digitized by Google

vermögen nur 1,3—1,6 Stück pro Hektar zu ernähren, während man für ganz geringe Weiden nur 1/2—1 Tier auf das Hektar rechnen darf. An Jungvieh rechnet man 3,5—4, 2,8—3 Stück bzw. 1,5—0,5 Stück von durchschnittlich 6 Ztr. Lebendgewicht auf beste bzw. gute oder geringere Weiden, an Fohlen 3,3—3,8, 2,5—2,7 bzw. 1,5—2 je ha. Gute Schafweiden können mit 14—16 Tieren auf 1 ha besetzt werden, geringe dagegen nur mit 2—2½. Hoesch gibt an, daß man mit 1 ha gut bestandenen Rotklees 30 mittelschwere Schweine 4 Monate lang ernähren kann. Als Produktion an Lebendgewicht auf den eben erwähnten 4 Kontrollweiden (Katharinenhof) gibt Richardsen in der „Deutschen landwirtschaftlichen Tierzucht" aus 5jährigem Durchschnitt 569 kg pro Hektar an. Nach Attinger betrug im Jahre 1908 auf 9 bayrischen Jungviehweiden unter 528 Weidetieren die durchschnittliche Gewichtszunahme während der Weidedauer (zirka 4 Monate) 72,49 kg pro Stück. Als Erträge von Dauerweiden werden uns von Mommsen in einem Falle auf geringem Boden in Mitteldeutschland 2,49 Ztr. Lebendgewichtzuwachs pro Morgen[1]) (Pferdegewicht und Rindergewicht, bei einem Besatz von durchschnittlich 8 Ztr. Lebendgewicht pro Morgen; Weidezeit vom 22. April bis 10. September bzw. 1. Oktober) oder ein Reinertrag von 90 M.[1]) (vor dem Kriege) für den Morgen genannt. Ähnliche, wenn auch nicht durchweg derart hohe Erträge, teilt uns Mommsen von 63 anderen in der Provinz Sachsen angelegten Weiden mit. Wilsdorf benennt aus der Vorkriegszeit den Ertrag einer auf 20 ha Ackerland 5.—6. Klasse (Sand bis lehmiger Sand mit Sanduntergrund) in regenarmem Teile der Provinz Brandenburg angelegten Dauerweide bei einem Besatz von 38 ein- bis zweijährigen Rindern (3. Mai bis 3. Oktober) und einem Zuwachs von 1,64 Ztr. pro Stück (das geerntete Heu, 825 Ztr., eingerechnet) auf 29,93 (gewöhnliches Zuchtvieh)[2]) bis 37,73 M.[3]) (erstklassiges Stammvieh) pro Morgen = 1/4 ha. Hoesch berechnet vor dem Kriege den Gewinn bei ausschließlicher Ernährung von 120 Mutterschweinen (60 ältere, 30 jüngere, 30 6 bis 10 Monate alte) auf einer Rotkleeweide von 20 Morgen durch 120 Tage mit 2288 M. gegenüber der Stallhaltung[4]). Rechnet man noch 80 Tage Herbstweide auf Stoppelfeldern, gerodeten Kartoffelschlägen und Rübenbreiten (Blatthaufen vorher für den Rinderstall geerntet), so ergab sich[5]) noch ein weiterer Gewinn aus der Herbstweide (nach Abzug von 400 M. Mehrkosten für Pflügen festgetretener Ackerbreiten) von 2192 M. — 4480 M. aus dem Weidegang überhaupt.

Es kann hier auf die Rentabilität des Weidebetriebes natürlich

---

[1]) Der Zentner Lebendgewicht für Pferde damals mit 90 M., für Rinder mit 45 M. bewertet, ergaben sich auf 40 Morgen 5015,70 M., pro Morgen 125,40 M. Hiervon ab 35 M. pro Morgen für Düngung, Amortisation der Anlagekosten, bleiben: 90 M. Reinertrag für den Morgen.

[2]) Hier die Gewichtszunahme mit 40 M. pro Zentner, —

[3]) hier mit 50 M. pro Zentner berechnet.

[4]) Bei Annahme von 32,40 M. täglicher Futterkosten für die 120 Tiere bei Stallhaltung (3388 M. in 120 Tagen) und Annahme eines Produktionswertes eines Morgens Klee mit 80 M.

[5]) Bei Annahme der Kosten der Stallhaltung mit 32,40 M. pro Tag für die 120 Tiere.

Digitized by Google

nicht näher eingegangen werden; doch mögen diese wenigen Beispiele [1]) nur andeuten, wie sehr von Anlage, Pflege und Besetzung die Rente der Weiden, erstlich der Dauerweiden des Binnenlandes, abhängig ist, wie aber andererseits gerade auch auf diesen bei rationeller Betriebsweise sehr befriedigende Erträge erzielt zu werden vermögen, ja in bestimmten Fällen, wie bei Nutzung der Klee- und Stoppelweide in der Schweinezucht, aber auch für Dauerweiden, sehr erhebliche pekuniäre Vorteile aus dem Weidebetrieb gegenüber der Stallhaltung erzielt werden können. Dabei sind hier nirgends die durch die Weidenutzung für die gesamte Wirtschaftsweise gebotenen Vorteile, der nicht hoch genug zu veranschlagende Einfluß auf Gesundheit und körperliche Entwicklung der Tiere usw. in Rechnung gestellt.

Bei der Verteilung der Weideschläge wird man nach Tunlichkeit die oben schon kurz für die einzelnen Tiergattungen gegebenen Richtpunkte berücksichtigen und im besonderen jeweils den heranwachsenden Tieren die nährstoffreichsten Weiden zuteilen. Fohlen gibt man gerne von Rindern vorgeweidete Koppeln. Ist es im allgemeinen der verhältnismäßig reiche Gehalt der Weidegräser an Eiweißstoffen und Kalksalzen, der den Ernährungs- und Kräftezustand des jungen Tierkörpers, seinen gesamten Aufbau so günstig beeinflußt, so ist es im besonderen die nervenanregende Wirkung der in den jungen Pflanzen in bedeutender Menge enthaltenen Amide und ähnlicher Körper sowie des beim Aufbau der gesamten Nervensubstanz hervorragend beteiligten Lezithins [2]), welcher uns die junge, nicht überständige Weide gerade für die wachsenden Tiere so schätzenswert macht. Wo etwa Milchkühe zum Melken stets zu Stall getrieben werden müssen, vermeidet man zwecks Verhinderung einer Beeinträchtigung der Milchleistung nach Tunlichkeit zu weit entfernt gelegene Weideflächen.

Damit stets ausreichend Futter für die Tiere zur Verfügung steht, wird, im besonderen bei Rinderweiden, zumeist die gesamte Weidefläche in eine Anzahl — nach Bedarf und Futterbestand unter Umständen teilweise auch zu erntender — Schläge eingeteilt. Ein Schlag wird nun zunächst durch die Herde betrieben und abgeweidet, darauf ein zweiter bezogen usw. Durch eine entsprechend starke Besetzung der Schläge auf einmal will man vor allem die Tiere veranlassen, auch gleich das auf den (mit Exkrementen) überdüngten Stellen gewachsene, bei freier Wahl zunächst zumeist verschmähte Gras aufzunehmen, d. h. die Weide also in kurzer Zeit kahl zu fressen, ehe sie zur Beweidung in einen anderen Schlag gelassen werden. Die Einteilung der Weidefläche in eine Anzahl (4—8) nicht zu großer (2,5—4—6 ha, je nach Zahl der Tiere; Koppeln in abwechselnder Größe) Koppeln, soll neben Bewirkung der, einem guten, stets frischen Nachwuchs dienenden gleichmäßigen, raschen Abweidung auch eine Vergeudung von Futter nach verschiedenen Richtungen und einen Futtermangel auf der Weide nach Tunlichkeit vermeiden helfen. Gegen diese vielfach ängstlich geübte und teilweise schematische Durchführung vielen Umweidens vor allem

[1]) Siehe auch das Beispiel S. 207 Anm.
[2]) Im gedörrten Grünfutter nicht mehr vorhanden.

Digitized by Google

zum Zwecke der Vermeidung der Geilstellenbildung hat man, wenigstens für die Dauerweiden des Binnenlandes und speziell Mitteldeutschlands, in letzter Zeit nicht ohne Berechtigung starke technische und wirtschaftliche Bedenken erhoben (Mommsen, F. Barth u. a.): Das Gras ist in den alten Parzellen, bis die vorhergehenden abgeweidet sind, im großen und ganzen in der Regel für Weidezwecke wenig mehr geeignet und fällt denn auch in normalen Jahren vielfach der Sense anheim, womit man der Weidenarbe nicht nützt und das Futter entfernt, das den Tieren über die in Binnenlandsgegenden nach Art vieler mitteldeutscher im Juli einsetzenden Trockenperioden hätte hinweghelfen sollen. Man hat zwar Ende Juni eine schön gleichmäßig kahle Weide, aber vielfach ist auch bald kein Futter mehr da, wenn nicht zufällig reiche, anhaltende Niederschläge einsetzen. Aber auch ohne Heugewinnung in bestimmten Parzellen wird im Juli und August sehr häufig Futterknappheit oder -mangel eintreten, da das Bestreben, die Weiden kurz zu halten, die Scheu vor der Geilstellenbildung, besonders bei günstiger Witterung und üppigem Weidebestand im Spätfrühjahr und Vorsommer, nur zu leicht und gerne mit Veranlassung zu einer Übersetzung der Weide wird. Die Folge in beiden Fällen ist, daß die dünne Weidenarbe und der unbeschattete Boden gleichmäßig der Sonne und Trockenheit in den heißen Sommermonaten ausgesetzt bleiben und das Vieh ganz oder teilweise im Stalle gefüttert werden muß, woraus dann natürlich wieder die Klagen über die Unmöglichkeit der Anlage und des Betriebes von Dauerweiden im Binnenlande, mit Ausnahme der Gebirge sowie über die Unwirtschaftlichkeit solchen Betriebes erwachsen. Mit Recht weist Mommsen, der aus Kreisen erfahrener Weidewirte vielfach Zustimmung erfährt[1]), darauf hin, daß ein dauernder gleichmäßiger Abfraß der Weide, der einen dauernd gleichmäßigen Nachwuchs voraussetzt, nur in Gegenden mit gleichmäßig fallendem Regen, welcher eine Grundbedingung für diesen Nachwuchs ist, möglich und zweckmäßig erscheint; wo nicht mit sehr hohen Niederschlagsmengen während der Weideperiode gerechnet werden kann, sei vielmehr ohne Geilstellen in der Weidewirtschaft nicht auszukommen. In alten Weidegegenden, wie in der Marsch, übersetzt man auch bei reichem, üppigem Grasbestand im Mai und Juni die Weiden nicht und läßt das überflüssige Gras ruhig stehen; denn auch in solch klimatisch bevorzugten Weidegebieten kommen Zeiten mangelnden Nachwuchses, in denen dann die Tiere gerne von den aus dem reichen Bestand gesparten Geilstellen zehren. Dabei ist die Weide in der trockenen Zeit mehr beschattet, Gräser in den Geilstellen besamen vielfach den Boden, die Narbe wird nicht geschädigt, sondern verdichtet sich vielmehr mit der Zeit zu einem gleichmäßigen Rasen.

Auf den Marschweiden verringert man mit dem besonders nach Qualität abnehmenden Futter gegen den Herbst den Besatz, indem vor allem das Fettvieh abgestoßen wird. Auf den Dauerweiden im Binnenlande wären im Bedarfsfalle zunächst die nach und nach zum Abkalben

[1]) Vgl. u. a. F. Barth, Dauerweiden in Rübenwirtschaften im mitteldeutschen Klima. Ill. Ldw. Ztg. 1919, Nr. 49/50, S. 236.

Digitized by Google

kommenden Kühe und Kalbinnen in den Stall zu nehmen. Soweit es sich um Jungviehweiden handelt, könnten, wie das teilweise tatsächlich schon geschieht, nach dem Vorschlage Mommsens, unter teilweisem Verzicht auf die Grummeternte, die Wiesen nach dem ersten Schnitt zur Weidenutzung mit herangezogen werden.

Die gegebenen Ausführungen mögen, ohne an dieser Stelle weiteren kritischen Äußerungen Raum zu geben, zum mindesten zur Fernhaltung jeder Schablone bei Behandlung der Frage des Weidebesatzes und -umtriebes anregen.

Außer von Menge und Qualität des verfügbaren Futters bzw. von der Besatzstärke hängt der Erfolg jeweils weiter ab von der sonstigen

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 112. Vom Hirten geweidete Herde mittelgroßen Fleckviehs beim Eintrieb in die Stallungen. (Selmayr, Erching, Oberbayern.)

Beschaffenheit der Weide, von ihrer Einrichtung und der Art der Übung des Weidetriebes.

Zunächst ist für geeignete Zutriebswege zu den Weiden bzw. zu den Weidekoppeln nach Tunlichkeit Sorge zu tragen.

Die verbreitetste Art des Weidens ist das Hüten in der Herde mit oder ohne Aufsicht. Eine solche erübrigt sich, wenn die Weide in abgeschlossene Koppeln oder Schläge eingeteilt ist; es bedarf, wie in vielen Gebieten der Niederungs- und sonstigen Dauerweiden für Pferde, Rinder und auch Schafe üblich, lediglich ein- oder zweimaliger Nachschau am Tage.

Sind große Weideflächen nicht abgeschlossen und hat demgemäß eine gewisse Planmäßigkeit in der Beweidung Platz zu greifen, so müssen die Tiere natürlich von einem Hirten gehütet werden. Es bedarf hierzu ruhiger, erfahrener, pflichtgetreuer Leute, welche jede rohe Behandlung, alles unnötige Schreien, Jagen, Hetzen mit Hunden u. dgl., besonders bei Milchvieh, aber auch bei Jungvieh unterlassen. Wer einmal gut gehütete Herden zu beobachten Gelegen-

Digitized by Google

heit hatte, der wird wissen, wie außerordentlich vertraut die Tiere bei guter sachgemäßer Behandlung werden, und schon aus dem Benehmen der Tiere seine Schlüsse auf die Behandlung derselben seitens des Hirten zu ziehen in der Lage sein.

In verschiedenen Weidegebieten der Meeresniederungen, im besonderen auch in Dänemark und Schleswig-Holstein ist — das anderwärts verschiedentlich sehr zweckmäßigerweise auch bei Ziegen geübte — Tüdern des Rindviehes weit verbreitet, wobei die Tiere mittels eines an schräg eingeschlagenem Eisenbolzen befestigten Strickes festgehalten und auf die Beweidung eines beschränkten Stückes angewiesen sind, was natürlich eine sparsame Ausnutzung der Weidefläche ermöglicht. Die Tiere müssen 6mal im Tage umgetüdert werden (Versetzen der Eisenbolzen ein Stück weiter vorwärts), weshalb nach Wilsdorf 2 Mann für 80—100 Kühe zur Beaufsichtigung notwendig sind. Das Hauptbedenken gegen das Tüdern besteht wohl mit Recht darin, daß die Tiere mangels hinreichender Bewegung bei naßkaltem

Abb. 113. Tüdern des Rindviehs. (Illustr. Landw. Zeitung.)

Wetter unter Umständen chronischen Erkältungen ausgesetzt sein können, die u. a. auch der Verbreitung der Tuberkulose die Wege ebnen. Man schützt die Tiere in der kühleren Weidezeit vielfach durch aufgebundene, aus alten Säcken usw. gefertigte Decken, wie man sie aus ähnlichem Material oder auch aus Leder angefertigt, auch zum Schutze freigehender Kühe gegen Witterungsunbilden in verschiedenen Niederungsweidegebieten, im besonderen auch in Holland, häufig sehen kann. Jedenfalls müssen bei der Wahl des Tüderns als Weideart jeweils die Witterungsverhältnisse und die Gewöhnung der Tiere hinreichend in Betracht gezogen werden.

Die Abschließung der Weiden und Weideschläge für ohne Hirten gehütetes Vieh kann durch Wasser bzw. Wassergräben, durch Dämme mit Zaun und Hecke (Knicks) sowie durch Zäune erfolgen. Am bequemsten ist natürlich ein Abschluß durch Wassergräben von einer Tiefe, Breite und sonstigen Beschaffenheit, welche ein Überqueren durch die Tiere im allgemeinen ausschließen, wie das auf zahlreichen Marschweiden der Fall ist. Zweckmäßig sind auch hinreichend dichte lebende Hecken. Das Überspringen zur Sicherung nicht ausreichender

Digitized by Google

Gräben oder Hecken sucht man verschiedentlich durch Fesselung des Kopfes an das Schienbein, durch Anhängen längerer, verhältnismäßig schwerer Knüppel an den Hals quer über die Vorderarme, von Eisenkloben an ein Hinterfessel oder Anbringen eines viereckigen Holzgestelles um den Hals zu verhindern. Für flache, allein zur Zurückhaltung des Viehes nicht genügende Gräben schlägt Wilsdorf vor, 1—1,50 m lange Pflöcke in den Grabenrand zu schlagen und daran zwei Drähte (der obere Stacheldraht) lang zu ziehen. Hinsichtlich der Einzäunungen können wir im allgemeinen auf das bei den Tummelplätzen Gesagte verweisen. Wir möchten nur feststellen, daß zur Einfriedigung speziell von Rinderweiden sich Stacheldraht (3 bzw. 4 Reihen bei Kuh- bzw. Jungviehweiden) im allgemeinen sehr gut bewährt hat. Im besonderen möchten wir auch eine von obengenanntem Autor angeführte praktische Art der Weideeinzäunung ohne Stacheldraht hier erwähnen, das amerikanische Fenzsystem, dessen Einrichtung aus der Abbildung ersichtlich ist (Abb. 114):

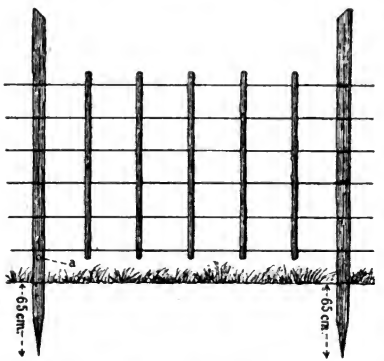


Abb. 114. Praktische Einzäunung: Amerikanisches Fenzsystem. (Aus Wilsdorf, Zucht des Rindes.)

Die Pfosten sind nach Wilsdorf 2,25 m lang, haben 6 durchbohrte Löcher für die 6 Drähte und sind oben abgeschrägt (Ablaufen des Regenwassers). Bis 20 cm überm Erdboden werden die Pfosten mit Eisenvitriol getränkt (imprägniert). Loch *a* von außen schräg nach der Mitte des Pflockes etwas nach unten geneigt, zum Eingießen von etwas Karbolineum zwecks dauernder Imprägnierung. Das Loch wird mit etwas Dachpappe, oben angenagelt, zugedeckt. Für die 6 Drähte wird runder oder ovaler verzinkter gerader Stahldraht mit Drahtspannern in Entfernungen von 2,00 m verwendet. Die zur Befestigung an den Drähten mit 6 Löchern durchbohrten Schwebestangen[1]) (Durchforstungsstangen) sind etwa 1—1,5 m voneinander entfernt. Nach Wilsdorf weichen die auf die Weide gebrachten Stalltiere bei Berührung mit dem losen Zaun geradezu erschreckt zurück. Das elastische Schlingern der Drähte scheint den Tieren gleich den kurzen schnellen Stößen von Draht und Schwebestangen auf die Haut sehr unangenehm zu sein.

Ein ähnlicher Zaun kann auch hergestellt werden, wenn an Stelle der Holzstangen vertikale Drähte zur Versteifung der Längsdrähte (glatter, drellierter oder Stacheldraht) Verwendung finden (Abb. 115). Zur Anbringung der Vertikalstäbe sind sogenannte Norddrahtverbindungsplatten[2]) (Abb. 116) üblich, die mit einer eigens dazu konstruierten

[1]) Zum Durchbohren sind besonders gehärtete Bohrer nötig!
[2]) Rostock in Mecklenburg.

Digitized by Google

Zange (Abb. 117) so festgepreßt werden, daß ein Verschieben der Drähte unmöglich ist. Bei Stacheldrahteinzäunungen kann man an Stelle einer Stacheldrahtreihe auch zweckmäßigerweise eine Reihe Stangen anbringen. Diese kann entweder (besonders wenn Fohlen auf der Weide sind) auf die Pfosten der Einzäunung aufgelegt werden, wobei dann die erste Stacheldrahtreihe nicht zu weit von den Stangen entfernt sein soll[1]), oder die Stange vertritt auch die Stelle des zweiten Drahtes von unten her. Letzteres ist, wie auch Falke betont, dann

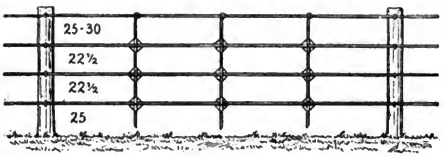


Abb. 115.

wieder besonders angebracht, wenn auch Fohlen auf der Weide gehen, in welchem Falle man noch den untersten Stacheldraht durch einen glatten Draht oder eine Drahtlitze ersetzt; die meisten Verletzungen bei Fohlen durch Stacheldraht sind nämlich, außer durch den oberen, auch durch den untersten Stacheldraht veranlaßt worden, weil die Tiere, die sich ja gern an die Einzäunungen stellen, mit den Vorderfüßen über den Draht greifen und sich dabei an Krone und Fesselgelenk verletzen, aber auch oft noch die Vorderknie beschädigen, wenn

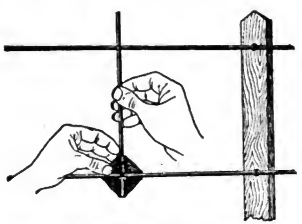


Abb. 116. Nord-Draht-Verbindungsplatte.

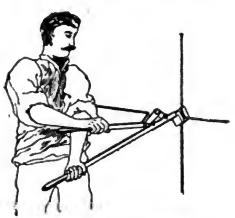


Abb. 117. Nord-Draht-Zange.

nicht, wie oben angeraten wurde, auch diese zweite Stacheldrahtreihe durch Stangen oder eine zweite Drahtlitze ersetzt ist.

Die Zugänge zu den Weidekoppeln verschließt man entweder mit Balken und Stangen, welche zwischen Pfosten, in Pfostenlöchern oder eingeschlagenen Hufeisen hin- und hergeschoben werden, oder besser mittels schwebender Gattertüren, welche nach einwärts hängen und

[1]) Damit die Tiere nicht den Kopf zwischen beide Stangen durchstecken, um sich zu scheuern und dabei die Stangen abheben (Falke).

Digitized by Google

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 118. Verschluß mit Stangen. (Allgäu.)

Abb. 119.

Orig.-Aufn. v. R. Kaffl.

Abb. 119 u. 120. Gattertüren.
(Abb. 120. Verschluß mit beweglichem Rechteck nach Art der in England üblichen.)

Digitized by Google

beim Zufallen selbstschließende Riegel besitzen. Derartige Gattertüren sind in Abb. 119 und Abb. 120 dargestellt. Soweit die Zugänge nur für Menschen passierbar sein sollen, benützt man entweder Übersteige oder die bekannten drei- oder viereckigen Winkelgänge und Drehkreuze (Abb. 121, 122a u. b).

Im allgemeinen ist bei saftigem Weidegras das Wasserbedürfnis der Tiere, besonders weidender Jungrinder, kein sehr großes; an heißen Sommertagen und in trockenen Weidejahren kann es aber, zumal für Milchkühe, doch recht erheblich werden. Auf alle Fälle ist, falls Tiere den ganzen Tag über bzw. Tag und Nacht auf der Weide bleiben, für passende und ausreichende Tränkgelegenheit zu sorgen. Soweit Bäche, Gräben und Teiche mit gutem Wasser zur Verfügung stehen, ist deren Benutzung selbstredend durchaus zweckmäßig; letztere bieten außerdem günstige Gelegenheit zum Schwemmen und Baden. Tränken aus stehenden Wassern nach Art von Tümpeln und Gräben, die vielfach fauliges Wasser enthalten, ist im allgemeinen, wie schon früher angedeutet wurde, nicht durchaus zweckmäßig oder zum mindesten nicht immer ungefährlich, da die Tiere auf diesem Wege leicht Eingeweidewürmer erwerben. Wo natürliche Tränkgelegenheiten oben erwähnter Art fehlen, ist durch Herstellung von Brunnen, die möglichst in der Nähe etwa vorhandener Unterstände anzulegen sind, Abhilfe zu schaffen. Am vorteilhaftesten ist es, wenn

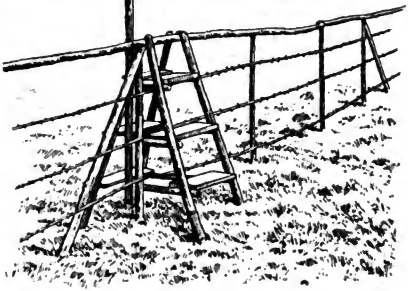


Abb. 121. Übersteig über einen Weidezaun.

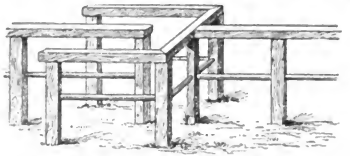


Abb. 122a. Viereckiger Winkelgang.

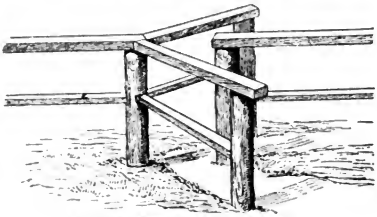


Abb. 122b. Dreieckiger Winkelgang.

Digitized by Google

die Tiere in aus laufenden Brunnen gespeisten Trögen stets frisches, gutes Wasser zur Verfügung haben. Wo die Weide in verschiedene Koppeln eingeteilt ist, erscheint es zweckmäßig, nach Möglichkeit die Tränkgelegenheit so anzulegen, daß sie von den verschiedenen Weideabteilungen aus gleichzeitig zu erreichen ist. Eine derartige sehr praktische Selbsttränkevorrichtung für mehrere aneinanderstoßende Weideschläge zeigt die nachstehende Abbildung (Abb. 123[1]).

Für Weiden aller Art, die keine Gräben oder dauernd mit genügend gutem Wasser gefüllte Gruben haben, hat[2]) Hinrichs Böge-

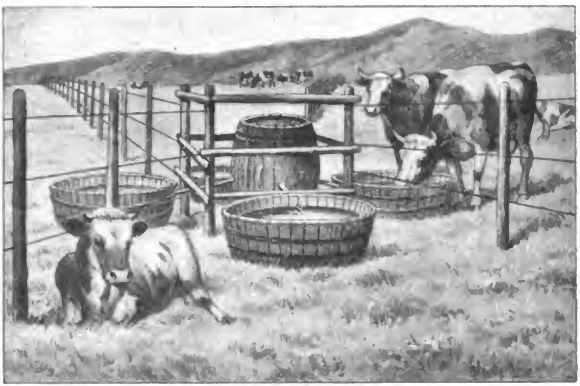


Abb. 123. Selbsttränkevorrichtung für mehrere zusammenlaufende Viehkoppeln.

Hasenmoor eine praktische Pumpvorrichtung erdacht (Abb. 124a, b):

Das Pumpen besorgt das Vieh selbst während der Zeit des Trinkens. Der Vorteil der Einrichtung besteht im wesentlichen in Arbeitsersparnis; das Vollpumpen der Wasserbottiche auf der Weide fällt fort. Der Nutzen wird besonders da angenehm empfunden werden, wo der Grundwasserspiegel sehr tief liegt und demnach stets ein kräftiger Arbeiter das Pumpen verrichten muß. Für Weiden, auf denen das Vieh getüdert steht, ist diese Pumpe natürlich zwecklos.

Die beiden Abbildungen lassen die Einrichtung genügend deutlich erkennen. Wie aus dem Konstruktionsschnitt Abb 124a) ersichtlich, steht im Brunnenschacht *m* eine kleine Druckpumpe *k*, deren Kolbenstange *d* durch ein Scharnier *c* mit dem Deckverschluß *a* des Brunnens verbunden ist. Dieser Deckverschluß besteht aus Holz und hat in *b* den drehbaren Stützpunkt. In *c* ist eine Kette *f* angebracht, die das eine Ende eines ungleicharmigen Hebels faßt, auf dessen zweitem Arm ein Laufgewicht *g* angebracht ist. Dieses wird so eingestellt, daß für gewöhnlich der Deckverschluß gehoben steht. Tritt nun ein Tier auf die Brunnendecke, um zum Wasserbassin zu gelangen, so drückt es zufolge seines Körpergewichts die Decke

[1]) Illustrierte Landw. Zeitung.
[2]) Deutsche Landw. Presse 1914. Nr. 40, S. 500.

Digitized by Google

und damit den Kolben der Druckpumpe herunter. Dadurch wird eine solche Menge Wasser durch das Steigrohr *r* in den Bottich *s* gedrückt, daß das Tier mehr als genug Wasser zum einmaligen Sattrinken hat. Geht das Tier von der Trinkstelle zurück, so hebt sich vermöge der Hebelwirkung die Decke und gleichzeitig der Pumpenkolben, so daß Wasser von ihm in den Pumpenstiefel gesogen wird, das beim nächstmaligen Betreten der Brunnendecke wiederum in den Wasserbottich gedrückt wird.

Die oberirdische Einrichtung ist aus der Abb. 124b (nach Photographie) zu erkennen. Das Tier kann nur so an die Trinkstelle heran, daß es dabei auf die Brunnendecke treten muß. Bei diesem Beispiel der Pumpe ist übrigens statt des ungleicharmigen Hebels, den die Konstruktion des vorgenannten Beispiels zeigt, links und rechts je eine Schnur über eine feste Rolle gezogen, deren eines Ende die Brunnendecke hält, während das andere Ende mit einem Gewichtsstück beschwert ist. So läßt sich noch eine Kostenersparnis machen. Die Anlage soll sich gut bewährt haben.

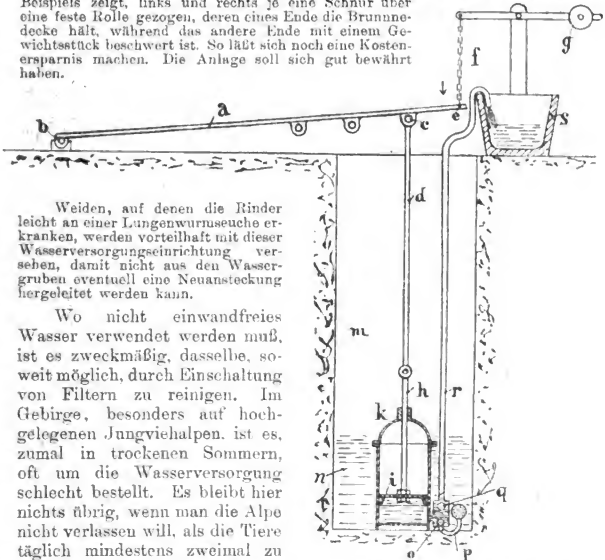


Abb. 124a. Wasserpumpe für Weidevieh. Konstruktionsschnitt.

Weiden, auf denen die Rinder leicht an einer Lungenwurmseuche erkranken, werden vorteilhaft mit dieser Wasserversorgungseinrichtung versehen, damit nicht aus den Wassergruben eventuell eine Neuansteckung hergeleitet werden kann.

Wo nicht einwandfreies Wasser verwendet werden muß, ist es zweckmäßig, dasselbe, soweit möglich, durch Einschaltung von Filtern zu reinigen. Im Gebirge, besonders auf hochgelegenen Jungviehalpen, ist es, zumal in trockenen Sommern, oft um die Wasserversorgung schlecht bestellt. Es bleibt hier nichts übrig, wenn man die Alpe nicht verlassen will, als die Tiere täglich mindestens zweimal zu mehr oder weniger weit entlegenen Tränkestellen zu treiben oder täglich Wasser aus tiefer gelegenen Teilen, unter Umständen sogar aus dem Tale, herbeizuschaffen.

In Gegenden mit sehr rauhem Klima, starken Winden und sehr heftigem Temperaturwechsel ist es, besonders dort, wo die Tiere zeitweise auch nachts auf der Weide bleiben und zumal für empfindlichere Individuen wie edle Fohlen, Jungvieh, Milchkühe usw., zweckmäßig, erstlich auf weit entlegenen Weiden überdachte Unterstände und Schuppen anzubringen; sie sollen, nach den Hauptwindrichtungen geschlossen, den Tieren Schutz gegen heftigen Sturm und Regen, aber

Digitized by Google

auch gegen sengende Hitze und Insektenplage bieten. Diese Unterstände sind nach Tunlichkeit so zu legen und einzurichten, daß sie womöglich für mehrere aneinanderstoßende, nacheinander zu beweidende Koppeln verwendbar sind (Abb. 125).

Im übrigen mag auch auf das über die Unterstände bei Gelegenheit der Besprechung der Tummelplätze Gesagte verwiesen sein. Die Stelle der Unterstände vermögen auf Dauerweiden, speziell soweit es sich um Schutz vor den sengenden Sonnenstrahlen handelt, auch einzelne Schatten spendende Bäume zu vertreten (Abb. 126).

Soweit nicht die Stämme solcher Schattenbäume an sich hierzu

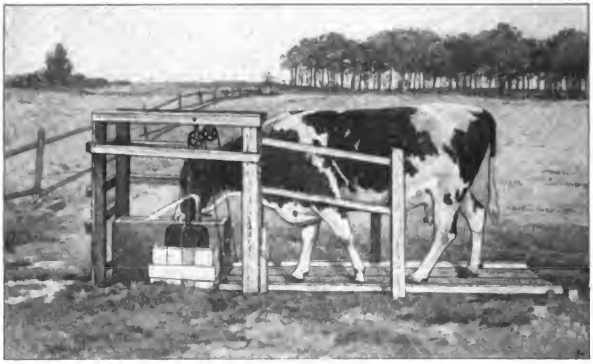


Abb. 124 b. Wasserpumpe für Weidevieh, von diesem selbst bedient.

die Möglichkeit bieten, bringt man auf den Weiden mit Vorteil auch knorrige Baumstämme oder sog. Scheuergestelle (Abb. 128) an, um den Tieren in dieser Weise Kratzgelegenheit zu bieten.

Auf den Milchviehweiden errichtet man, besonders in rauhem Klima, verschiedentlich Melkhütten (Abb. 127) bzw. Melkdächer, welche nicht bloß dem Melkpersonal bei schlechtem Wetter eine bedeutende Annehmlichkeit und eine Erleichterung des Melkgeschäftes bieten, sondern auch im allgemeinen einer möglichst einwandfreien und sorgfältigen Durchführung des Melkens auch auf der Weide zu dienen vermögen.

Es handelt sich hier um möglichst einfache bauliche Einrichtungen, die in der Regel so gestaltet sind, daß nur eine geringere Anzahl von Kühen unter dem Melkdach selbst Platz hat, während auf einem abgezäunten Platz um das Melkdach herum die übrigen Tiere zum Hereinnehmen bereitstehen. Die Melkhütte kann auf baumlosen Weiden, wenn die Zugangstüre zu dem abgezäunten Raume vor dem Melkdach

Digitized by Google

offen gelassen wird, im Bedarfsfalle auch als Unterstandshütte für die Tiere gelten.

Was die Zeit des Weidegangs betrifft, so richtet sich Beginn und Ende der Weidezeit natürlich nach Gegend bzw. Klima und jeweiligem Pflanzenwuchs. Im allgemeinen wird sich die Weide durchschnittlich von Mitte April bzw. Anfang oder Mitte Mai bis zum Oktober oder November erstrecken. Ihne hat auf die Beziehungen zwischen phänologischem Frühlingsanfang und Auftriebstermin zur Weide hingewiesen; nach seinen Beobachtungen ist der Auftriebstermin ungefähr 1 Woche vor dem phänologischen Frühlingsdatum gelegen, wobei das Frühlingsdatum mit Anfang der Apfelblüte und der Belaubung der Stileiche zusammenfällt (Falke). „Etwa kurz nach dem Beginn der Kirschblüte und zu Anfang der Birnblüte kann der Auf-

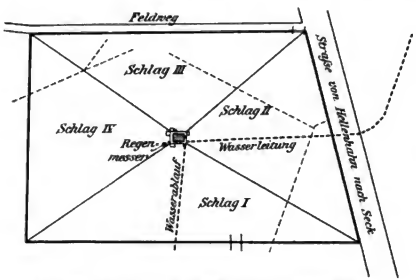


Abb. 125. Jungviehweide des Westerwälder Züchtervereins. In der Mitte die Schutzhütte.

Die bei der Gemeinde Seck (Kreis Westerburg) in 440 m Höhe gelegene 30 Morgen große, nach Norden und Nordosten, teilweise auch nach Osten durch Tannenwälder geschützte Weide ist in 4 Koppeln von je 7½ Morgen eingeteilt, die auf eine in der Mitte der Weide stehende Schutzhütte zulaufen. Um die Schutzhütte ist ein 3 m breiter Laufplatz angelegt, der nach der Weide hin mit einem 1½ m hohen Holzzaun versehen ist. Auf diesem Laufplatze befindet sich auch die Tränkevorrichtung, bestehend aus einem alten Brunnentrog, aus Basaltlava gehauen, in welchen sich das Wasser einer Quelle ergießt. Neuerdings ist die Tränkeanlage an eine neuerrichtete Gemeindewasserleitung angeschlossen und so eingerichtet, daß immer nur das verbrauchte Wasser, dessen Zufluß durch ein hinter dem Brunnentrog aufgestelltes Zwischenbassin mit Schwimmkugeln reguliert wird, ersetzt wird. Neben der Schutzhütte befindet sich das Wieghaus mit einer Viehwage, an einer anderen Stelle die Meßtischplatte. Die Einzäunung der Weide wurde mit 1,20 m hohen, unten mit Karbolineum getränkten imprägnierten Tannenholzpfählen bewirkt, die 4—5 m voneinander entfernt stehen. Die Pfähle sind durch vier verzinkte Drähte, wovon der unterste und der dritte ein glatter, der zweite und oberste ein Stacheldraht ist, verbunden. Diese Art der Einzäunung hat sich sehr gut bewährt, trotzdem seit 1910 auch Fohlen aufgetrieben wurden. Der Weidebetrieb wird stets so gehandhabt, daß immer ein Schlag dem Vieh geöffnet ist und die andern geschlossen bleiben. In der Mitte jeder Koppel ist ein Juckpfahl eingeschlagen[1]).

[1]) Praktische Erfahrungen bei den Gemeindeweide-Meliorationen und den Züchtervereins-Weiden auf dem nassauischen Westerwald. Von Tierzuchtinspektor P. Schulze-Rößler. Deutsche Landw. Presse 1915. Nr. 34.

Digitized by Google

trieb stattfinden, spätestens mit Beginn der Apfelblüte (Frühlingsdatum) soll er stattgefunden haben." Im allgemeinen ist mit Rücksicht auf die bedeutende Nährkraft des Weidefutters auf gutgepflegten Weiden im

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 126. Schatten spendende Weidebäume.

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 127. Melkhütte auf der Weide mit Vorplatz.

Mai und auf einen kräftigen Nachwuchs sowie gute, dichte Bestockung der Weidepflanzen ein tunlichst zeitiger Beginn der Beweidung zu empfehlen; natürlich darf aber, besonders bei starkem Besatz, der Auf-

Digitized by Google

trieb im Interesse der Weidenarbe und der Gesamtertragsfähigkeit der Weideflächen auch nicht über die Gebühr früh erfolgen. Die Tiere leiden je nach Gegend sonst verschiedentlich doch zu stark unter den Einflüssen rauher Witterung, und Indigestionen sind häufig, wenn starke Rückschläge dazu zwingen, die eben an das junge Weidefutter gewöhnten Tiere wieder in den Stall zu nehmen und erneut völlig mit den oft nicht allzu gut beschaffenen restigen Rauhfutterbeständen zu ernähren. Wo sehr zeitig im Frühjahr ausgetrieben werden soll, ist es jedenfalls notwendig, zunächst mindestens vor dem Austreiben, unter Umständen auch abends nach dem Einbringen, etwas Trockenfutter im Stalle zu verabreichen.

Zum Zwecke einer entsprechenden Ausnutzung und eines guten Erfolges der Weide sind die Individuen aller Tiergattungen sorgfältigst auf die Weide vorzubereiten, der Übergang von der Stallfütterung zur Weidefütterung hat vorsichtig zu erfolgen:

Abb. 128. Scheuerbaum.

Die Vorbereitung muß insofern schon von langer Hand erfolgen, als die Fohlen, Kälber, Schweine usw. in den ersten Lebensmonaten kräftig und reichlich ernährt werden, so daß sie wohl entwickelt und mit arbeitskräftigen Verdauungsorganen ausgestattet zur Weide kommen. Besonders eingewöhnungs- und ausnutzungsfähig für die Weide werden sich jene Fohlen, Kälber und Jungschweine zeigen, welche schon frühzeitig auf nahe dem Hofe gelegenen Laufplätzen und Koppeln Gelegenheit zu reichlichem Aufenthalt in frischer Luft und zur Aufnahme von etwas Grünfutter hatten. Junge Tiere, speziell Jungrinder, die zum ersten Male auf die Weide kommen und im Verlauf des Winters an mehr oder weniger bedeutende Kraftfuttergaben gewöhnt waren, wird man in den letzten 4—6 Wochen vor der Weide unter allmählichem Entzug des Kraftfutters an voluminöse Futterstoffe wie Heu, Stroh, Rüben usw. in größeren Mengen gewöhnen. Ältere Kalbinnen (Färsen), die schon eine Weideperiode hinter sich haben, werden ja, wenn zweckmäßig gefüttert wird, an sich ohne Kraftfutter, mit gutem Heu, Stroh und vielleicht Rüben durch den Winter gekommen sein. Soweit die Tiere nicht auch an sich während des Winters regelmäßig

Digitized by Google

Gelegenheit zur Bewegung in frischer Luft hatten, müssen sie mindestens in den letzten vier Wochen vor der Weide hierzu Gelegenheit bekommen. Der Stall ist kühl zu halten, allzu scharfes Putzen zur Vermeidung übermäßig frühen Aushaarens zu unterlassen, der sachgemäßen Zubereitung der Hufe uud Klauen ist, wie schon den ganzen Winter hindurch, kurze Zeit vor dem Austriebe nochmals besonderes Augenmerk zu schenken.

Der Übergang vom Stallfutter zum Weidefutter hat allmählich zu erfolgen, da außerdem häufig Verdauungsstörungen, besonders Durchfälle, infolge der stark anregenden Wirkung des jungen Weidegrases im Zusammenhalt mit den verschiedentlich unter dem Einfluß kalten und nassen Frühjahrswetters auftretenden Erkältungen sich zeigen werden. Günstig ist es, wenn man in der allerletzten Zeit vor dem Austriebe im Stalle schon etwas Möhren (Pferde), Rüben, Futterroggen usw. (Rinder) verabreichen konnte. Man bringt die Tiere nach Möglichkeit zunächst nur für einige Stunden des Nachmittags, zum mindesten erst nach Verschwinden von Nebel, Tau nnd Reif auf die Weide und bringt sie vor Fallen des Taues oder Nebels, gegen den besonders junge Tiere oft sehr empfindlich sind, wieder zu Stalle. Wo in nächster Nähe des Hofes Grasgärten vorhanden sind, gewöhnt man die Tiere zunächst hier an Aufenthalt und Futteraufnahme auf der Weide (Heimweiden), wie das ja im Gebirge fast allenthalben üblich ist. Dort werden dann zunächst die sog. Niederleger und dann vielfach erst die höher und höchst gelegenen Alpen bezogen, welchen Weg die Tiere im Spätsommer und Frühherbst auch wieder zurückmachen, um dann vor der Winteraufstallung nochmals einige Zeit auf die Heimweiden zu gehen. Auch Schweine müssen, zumal dort, wo der Weidegang erst neu eingeführt werden soll, vorsichtig an die Weide gewöhnt werden. Man wird die Tiere schon mit Rücksicht auf die in letzterem Falle ungewohnte, ausgedehnte Bewegung nicht ohne Vorbereitung mit hungrigem Magen hinaustreiben und nun unmittelbar dort ernähren wollen. Die Hauptfütterung wird man zunächst noch im Stalle vor sich gehen lassen, um unter andauernden Abzügen die Tiere dann innerhalb 10—14 Tagen dahin zu bringen, daß sie sich völlig durch Weidegang ernähren können.

Der Weidetrieb wird nun entweder in der Weise gehandhabt, daß die Tiere des Morgens ausgetrieben und zu Nacht wieder zu Stall gebracht werden oder daß sie auch die Nacht über auf der Weide bleiben bzw. nur von den Abendstunden bis zum Vormittag zur Weide kommen. Ersterenfalls wird man, wie schon oben angedeutet wurde, nach Möglichkeit vor dem Austreiben das Verschwinden von Reif, starkem, kaltem Nebel und Tau abwarten oder doch wenigstens die Tiere zunächst auf schon angeweidete, magere Weideplätze bringen, falls man nicht etwa vor dem Austreiben etwas Trockenfutter im Stall reichen will. Letzteres ist nach Tunlichkeit besonders dann zu empfehlen, wenn es sich um recht üppig gewachsenes Grasfutter, besonders um frische Stoppelweiden und Kleeweiden handelt oder einmal ein ausnahmsweise rauhes und naßkaltes Wetter ist. Sehr junge, wenig abgehärtete Tiere sind gegen

Digitized by Google

Abendnebel besonders empfindlich und dann diesen rechtzeitig zu entziehen.

Im übrigen war und ist man, von ausgedehnten, alten Weidegebieten abgesehen, vielfach noch weit über das erforderliche Maß hinaus ängstlich. In solch alten Weidegegenden hatte man sich längst gewöhnt, Pferde, Fohlen, Kühe, Schweine und nicht allzu feinwollige Schafe den überwiegenden Teil der Weidezeit hindurch auch des Nachts im Freien zu lassen und sie nur in kalter, rauher Zeit, gegen bzw. im Herbst, in den Stall zu nehmen, was übrigens, nebenbei bemerkt, im Gebirge bei sehr starken Schneefällen auch einmal tagsüber für einige Zeit notwendig werden kann. Im allgemeinen war und ist man sich teilweise noch viel zu wenig darüber klar, welche Widerstandsfähigkeit zu Nutz und Frommen ihrer Gesundheit und vor allem auch Leistungsfähigkeit von Jugend auf abgehärtete, aus durch Generationen Wind und Wetter ausgesetzten Zuchten stammende Tiere zu erwerben vermögen und wie notwendig andererseits derartige Abhärtung ist. Deshalb geht man auch heute immer mehr dazu über, die Tiere auch nachts, und gerade nachts, weiden zu lassen, um so mehr als man die Beobachtung gemacht hat, daß sie im Gegensatz zur heißen Tageszeit gerade von den späten Abendstunden bis in die frühen Morgenstunden dauernd in Bewegung und auf der Futtersuche sind. Man kommt demgemäß, im Besonderen auch auf Alpenweiden, vielfach immer mehr dazu, dort, wo die Tiere nach den ganzen Verhältnissen, nach Lage der Weide bzw. Stallungen überhaupt aufgestallt werden bzw. aufgestallt werden können, Rindvieh in der heißen Tageszeit aufzustallen und erst gegen Abend auszutreiben. Das Vieh ist so der Hitze und Insektenplage entzogen und läßt tagsüber den Dünger im Stalle.

Was die Haltung der Tiere auf der Weide anlangt, so ist noch darauf hinzuweisen, daß (für Rinder) das Tränken kurz vor oder einige Stunden nach der Aufnahme von Klee oder sonstigem stark blähendem Weidefutter zu vermeiden ist. Auch Salz soll den Tieren auf der Weide wie bei Stallernährung zur Verfügung stehen (Anbringen von Salzlecken in den Schutzhütten). In verschiedenen Gebieten, besonders Gebirgsgegenden, ist es üblich, dem Jungvieh einmal in der Woche auf der Weide ein sog. Geleck, bestehend aus Kleie, Schrot und Salz, zu bieten, eine unter besonderen Verhältnissen, zumal bei nicht allzu reichlicher Weide durchaus zweckmäßige Einrichtung.

Im Übrigen kann nicht nachdrücklich genug betont werden, daß ein rationeller Weidebetrieb den Tieren für alle Leistungsrichtungen vollausreichende, reichliche Ernährung auf der Weide bieten muß, so daß die Tiere auch in gutem Futterzustande auf den Stall kommen, was allein eine einfache, billige Ernährung im Winter, erstlich für das Jungvieh (S. 228 u. a. O.) ermöglicht.

Die Beendigung der Weide richtet sich nach Futterstand und Gegend; in milden klimatischen Lagen wird man die Weide bis in den November ausdehnen können; Verfasser sind aber selbst aus rauheren, keineswegs windgeschützten Lagen Süddeutschlands Fälle bekannt, in denen wenigstens das Jungvieh in schneefreien Vorwintern

Digitized by Google

regelmäßig bis in den Dezember tagsüber auf der Weide blieb und sich dabei vorzüglich hielt, eine Frucht intensiver Jugendernährung im ersten Lebenshalbjahr einerseits und frühzeitiger generationenweiser Abhärtung andererseits.

Fohlen, Rinder (erstlich Kalbinnen, Stiere und Jungochsen, unter Umständen auch an die Weide gewöhnte gelte Kühe) lassen sich, wie schon an anderer Stelle angedeutet wurde, ebenso wie Schafe, unter Umständen mit Vorteil auch im Winter weiden[1]) (von ungefähr früh 9 Uhr bis nachmittags 3 oder 4 Uhr), vorausgesetzt, daß sie Nachsommer und Herbst tagsüber auf der Weide zugebracht haben und nachts nicht in warmen Ställen, sondern in als Tiefställe eingerichteten Unterständen oder Schutzhütten untergebracht waren. In diesen Unterständen erfolgt dann auch nach Bedarf die Zufütterung von Heu, Grummet, Stroh, Rüben, Sauerfutter und anderen verfügbaren, zweckdienlichen Futtermitteln, und zwar morgens vor dem Austrieb und abends nach dem Eintrieb. Beweidet werden außer den ständigen Dauerweiden (reichliche Stickstoffdüngung im Nachsommer wie sehr gute Düngung überhaupt) Wiesen, Gras- und Kleefelder bzw. Kleegrasschläge, dann auch nach Wintergerste, Raps, Frühkartoffeln usw. zeitig mit Johannisroggen, Inkarnatklee, Winterroggen mit Winterrübsen bestellte Felder. Die Winterweide ist natürlich nicht in allen Gebieten, vor allem nicht in nassen Lagen und sehr rauhem Klima durchführbar oder angezeigt, sondern paßt vor allem in mildere Lagen, wie sie u. a. am Rhein zu finden sind. In den Einzelheiten der Durchführung wird sie auch dort, wo sie mit Vorteil verwendbar ist, jeweils zur Erzielung eines Erfolges den besonderen Umständen angepaßt werden müssen.

Der Übergang vom Weidefutter zum Trockenfutter hat natürlich gleichfalls vorsichtig und unter allmählichem Angewöhnen zu erfolgen, da bei plötzlichem Übergang häufige Pansen- und Löserverstopfungen die Folge sein können. Man vermehrt allmählich die Trockenfuttergaben im Stalle und kürzt zunehmend die Weide, um solch schlimmen Zufällen auszuweichen.

Auf der Weide mögliche Schädigungen und deren Verhütung.

Wenn wir nun dazu übergehen, auch kurz die den Tieren unter Umständen auf der Weide drohenden Schädigungen und deren Verhütung zu besprechen, so wäre hierzu zunächst ausdrücklich zu bemerken, daß damit in keiner Weise etwa die wirtschaftlich und hygienisch gleich vorteilhafte Weidehaltung als besonders gefahrdrohend für die Tiere bezeichnet werden soll; der Weidewirt soll nur mit den für seine Tiere unter bestimmten Umständen auch auf der Weide möglichen Gefährdungen und den zweckmäßigen Vorbeuge- und Abwehrmaßnahmen bekannt gemacht werden. Zunächst seien die Gedeihlichkeit bzw. die **Gefahren bestimmter Weiden** erwähnt:

[1]) Vgl. u. a. auch die Aufsätze von H. Schneider und F. Dettweiler, „Beiträge zur Winterweide", I, II. Mitteil. der D. L.-G., 1915/32, S. 470/472.

Digitized by Google

Brachweiden, Stoppel- und Kleeweiden veranlassen gerne Blähsucht, wenn sie vor allem in feuchtem Zustande mit nüchternen Tieren beweidet werden. Brachäcker im besonderen geben gelegentlich einmal durch Aufnahme größerer Mengen von Unkräutern nach Art von Hederich, Mohn, Ackersenf usw. seitens der Tiere zu Aufblähen und Durchfall Veranlassung, in gleicher Weise das geil gewachsene Futter der Stoppeläcker, wenn die Schafe gleich nach dem Mähen der Überfrucht unvermittelt dorthin gebracht werden. Vorsicht ist vor allem geboten bei der Beweidung von Weizen- und Roggenstoppeln, da dort die Aufnahme frischer Körner, von Ähren und geil gewachsenen jungen Pflanzen zu heftigen Verdauungskrankheiten und heftigen Störungen des Allgemeinbefindens bzw. zum Verluste einer mehr oder minder großen Anzahl von Tieren Veranlassung werden kann. Werden befallene Rapsstoppeln (von Polydesmus exitiosus) vor dem Beregnen behütet, so sind häufig Haut- und Schleimhautentzündungen die Folge, welch erstere bei hellfarbigen Tieren auch nach der Beweidung von Buchweizenstoppeln zutage treten können. Besondere Gefahr durch Veranlassung heftiger Blähungen, teilweise auch von Durchfall (Schafe), können Pferden und Wiederkäuern vor allem junge Kleeweiden bringen, für deren Beweiden, zumal bei Beginn der Weide, für nüchterne Tiere, bei feuchtwarmer Luft und an schwülen Tagen ganz besondere Vorsicht geboten ist. Auf Kleeweiden erwerben nach Dammann Schafe gleichwie auf Stoppelfeldern gelegentlich einmal eine vermutlich durch Befallungspilze verursachte nässende Entzündung der Haut des Klauenspaltes mit anschließenden eitrigen Entzündungen der Klauenweichteile.

Die nach Dichtheit und Art ihres Baumbestandes in ihrer Güte stark verschiedenen, erstlich für Schweine, aber auch für Rinder und Schafe teilweise recht brauchbaren **Waldweiden** geben unter Umständen Veranlassung zum Auftreten einer blutigen Magen-, Darm-, Nierenentzündung, der sog. Waldkrankheit, vermutlich veranlaßt durch Aufnahme scharfer Pflanzen im Frühjahr in Nadelholzwaldungen, dann aber auch von Nadeln und Sprossen der Kiefer, Fichte oder Tanne, von Heidelbeerkraut, Besenstrauch und Ginster (Ginsterkrankheit). Im besonderen können Waldweiden, erstlich für Rinder, starke Gefahr bieten, wenn in moorigen Wäldern, an feuchten Waldrändern und sumpfigen, mit Erlen bestandenen Waldwiesen die Rinderzecke[1]) sich aufhält[2]); sie dient nämlich einem den Protozoen angehörigen Parasiten (Piroplasma bigeminum) als Zwischenwirt, beißt sich an den dünneren Stellen in die Haut der Rinder ein und überträgt nun den Parasiten, der die Ursache des seuchenhaften Blutharnens (Texasfieber, Malaria der Rinder) wird. Zur Verhütung desselben käme vor allem die Trockenlegung der sumpfigen Gründe in Betracht, wodurch die Zecken und damit die Krankheit am schnellsten zum Verschwinden gebracht werden; soweit das nicht tunlich, bleibt nur das Ablesen und Vernichten der Zecken und bei besonderer Bedrohung die Schutzimpfung. In von der Seuche befallenen Gegenden heimische Rinder sind zumeist immun gegen dieselbe.

Nasse und sumpfige Weiden bieten auch sonst verschiedene, nicht unerhebliche Gefahren für die Weidetiere: Das Nächtigen auf stark und andauernd durchnäßten Weiden vermag heftige Erkältungskrankheiten auch bei abgehärteten Individuen hervorzurufen; das Vieh ist deshalb, wo solche Weiden benutzt werden müssen, abends nach Tunlichkeit unter Dach (Unterstand, Stall) zu bringen. Nasse Weiden veranlassen ferner bei Schafen häufig die schon früher erwähnte sog. Dreckhinke, eine heftige Entzündung der Zwischenklauenhaut mit den sich hieran schließenden Folgezuständen. Der Mangel an Nährstoffen und aromatischem Substanzen, welchen in der Regel bei andauerndem Regen auf stark durchnäßtem Boden gewachsenes Futter aufweist, ruft im Zusammenwirken mit der fortgesetzten starken Durchnässung des Vließes bei Schafen weiter vielfach Bleichsucht und wassersüchtige Zustände hervor; soweit für einige Zeit trockene, höher gelegene Weiden und etwas Stall-

[1]) Ixodes reduvius (Norden) und Ixodes bovis (Süden).
[2]) Die übrigens auch auf vom Wald entlegenen oder früher mit Wald bestandenen sumpfigen Weiden auftreten kann.

Digitized by Google

futter zur Verfügung sind, wird man letztgenannten Zuständen vorzubeugen vermögen.

Die schlimmste Gefahr bieten sumpfige, alljährlich Überschwemmungen ausgesetzte Weiden durch die Möglichkeit, daß die Tiere dort mit dem Futter die Brut verschiedener Eingeweidewürmer aufnehmen:

Vor allem ist es der **Leberegel** (distomum hepaticum — Rinder, distomum lanceolatum — Schafe), der in einzelnen Jahrgängen eine starke Bedrohung der Schafherden, aber auch der Rinderbestände bildet. Die mit dem Kot leberegelkranker Rinder entleerten Distomeneier entwickeln sich im Wasser der Pfützen, Gräben usw. zu Embryonen bzw. zu bewimperten Larven, die in Schlammschnecken (Limnaeus truncatulus), das Zwischenwirtstier, eindringen und hier zu einer Sporozyste auswachsen; diese bildet ihrerseits wieder einige Ammenschläuche Redien), aus denen die geschwänzten Zerkarien (mikroskopisch kleine, kaulquappenähnliche Organismen)

Abb. 129a. Sporozyste vom Leberegel. De.

Abb. 129b. Redie vom Leberegel. De.

Abb. 129c. Redie vom Leberegel mit Zerkarien gefüllt. De.

Abb. 129d. Der große Leberegel, 1/2 vergrößert. De.

entstehen (ca. 7 Wochen nach dem Eindringen der Larven in die Schnecke). Die aus dem Zwischenwirt frei werdenden Zerkarien gelangen ins Wasser und kapseln sich an Wasserpflanzen, Wasser- und Weidegewächsen (Überschwemmungen) ein und werden hier von den Tieren aufgenommen. Sie wandern nach dem Zwölffingerdarm, dringen durch den gemeinschaftlichen Gallengang in die Gallengänge der Leber und entwickeln sich dort innerhalb drei Wochen zu geschlechtsreifen Leberegeln, Entzündungen, Erweiterungen und Veränderungen der Gallengänge und des Lebergewebes veranlassend, die wieder heftige Ernährungsstörungen, Bleichsucht, wassersüchtige Zustände, Durchfälle, Erschöpfung und Abzehrung im Gefolge haben: das Bild der Leberegelseuche. In der Regel nehmen die Tiere die Leberegelbrut erst nach Johanni auf (Abb. 129a bis 129d).

Das Radikalabhilfemittel bildet, wie gegen derartige Krankheitsursachen überhaupt, die Entwässerung bedrohter Wiesen und Weiden, wodurch die Entwicklung der Schnecken bzw. der Eingeweidebrut unmöglich gemacht wird. Ist eine Drainage nicht durchzuführen, so sind derartige gefährliche Weiden nach Tunlichkeit mindestens ab Johanni völlig zu vermeiden; das dort gewonnene Futter ist möglichst nicht frisch zu verfüttern, sondern zu Heu zu verarbeiten. Der die Eier der Leberegel enthaltende Dünger aus verseuchten

Digitized by Google

Rinder- oder Schafställen ist nicht auf Wiesen, sondern auf entsprechend hoch- und trockengelegenen Äckern zu verwenden. Läßt sich, wie in nassen Jahren des öfteren, die Beweidung versumpfter Flächen nicht umgehen, so soll das nach Tunlichkeit mit Schlachttieren (Mastschweinen, Mastrindern) geschehen: die Tiere wären vor dem Austreiben mit etwas Trockenfutter zu füttern, über-

Abb. 130. Rehlunge mit aufgeschnittener Luftröhre, um die Besetzung mit Lungenwürmern zu zeigen. (Nach Gräfin v. d. Linden.)

Abb. 131. Strongylus filaria Nat. Größe. (Nach Gräfin v. d. Linden.)

Abb. 132. Lungenwurmweibchen der parasitierenden Generation. (Nach Gräfin v. d. Linden.)

haupt durch entsprechendes Beifutter zu kräftigen, auch vor Austreiben zu tränken, die Wasserschnecken aus den Gräben wären möglichst auszufischen und zu vernichten. Die vielfach empfohlenen Lecken sind nutzlos. Neuerdings scheint bei ausreichend frühzeitiger Behandlung in Gestalt des Distol (Filix-Extrakt) ein einigermaßen wirksames Mittel zur Behandlung der Distomatose gefunden zu sein.

Von weiteren auf der Weide, besonders auf feuchten Weiden, drohenden

Digitized by Google

Erkrankungen wären zu nennen: die **Lungenwurmseuche**[1]) bei Schafen, aber auch bei Kälbern, Rindern und Schweinen, hervorgerufen durch den fadenförmigen, rotbraunen und kleinschwänzigen Pallisadenwurm (strongylus filaria, commutatus micrurus u. a.); die **Magen- und Darmwurmseuche**[1]) bei Schafen und Rindern, veranlaßt durch den gedrehten Pallisadenwurm (Str. contortus); weiter die Bandwurmseuche der Lämmer durch Einwirkung des ausgebreiteten Bandwurmes (der Taenia expansa).

Lungenwurmseuche: Der Lungenwurm findet sich in der Luftröhre (Abb. 130) und den Bronchien in schleimigen, schaumigen Massen verknäult in erwachsener, fortpflanzungsfähiger Generation in beiden Geschlechtern (als ♂ und ♀). Die Weibchen, zahlreicher und größer als die Männchen (Abb. 131), enthalten ausgewachsen einen mit Eier gefüllten Uterus und Eileiter (Abb. 132).

Abb. 133. Erde mit Wurmlarven der freilebenden Generation der Lungen- und Darmwurmseuchenerreger. (Von einer verseuchten Fütterungsstelle.) 60fach vergrößert. (Nach Gräfin v. d. Linden.)

Die Eier, von denen die der Geschlechtsöffnung am nächsten liegenden bereits völlig entwickelte junge Würmchen enthalten, werden im Luftröhrenschleim und im Lungengewebe abgelegt. Durch den seitens der Eier bzw. jungen Würmchen erzeugten Reiz füllen sich die Lungenbläschen mit Schleim, werden von dem wuchernden Zwischengewebe zusammengedrückt und es entstehen verschieden gefärbte, größere und kleinere harte „Wurmknoten". Die Wurmbrut wird teils ausgehustet, teils verschluckt und mit dem Kot abgesetzt. Die so auf den Erdboden gelangten Würmer verwandeln sich in eine freilebende, sich rasch vermehrende, jahrelang lebensfähige Generation (Abb. 133). Darmstörungen, Husten, bis zu Erstickungsanfällen gesteigerte Atemnot, vermehrte Flankenatmung weisen auf das Bestehen der Erkrankung hin, die zum Tod durch Erstickung, langem Siechtum, Entkräftung und Wassersucht führen kann. Inkubationszeit (Zeit zwischen Ansteckung und ersten Krankheitszeichen) beträgt etwa 4 Wochen.

Magen- und Darmwurmseuchen. Die geschwollene Schleimhaut des Labmagens und des Dünndarmes ist mit einem weißlichgelben oder blutroten Belag überzogen, der aus kleinen roten (Magen), weißlich oder gelblich (Darm) gefärbten Würmchen besteht. Kleine Knötchen in der entzündlich geschwollenen Schleimhaut schließen die Jugendformen der Parasiten ein. Die kleineren Männchen unterscheiden sich nicht nur durch ihre Größe, sondern auch durch einen für jede Art eigentümlich gebauten Begattungsapparat von den Weibchen. Die letzteren legen ihre Eier im Darm des Wirtes ab, die mit dem Kot nach außen gelangt, sich zu freilebenden, sehr viel kleineren, im Mist und Erdboden sich fortpflanzenden Würmchen entwickeln und mit dem Gras von gesunden Tieren aufgenommen werden. Abmagerung, geringe Freßlust, Blutarmut, chronischer Durchfall, Entkräftung, blasse Schleimhäute, struppiges Haarkleid, aufgetriebener Leib, Reizzustände im Darmkanal, Wassersucht deuten auf diese Seuche hin.

[1]) Vgl. Gräfin v. d. Linden, Regeln zur Bekämpfung der Wurmseuchen der Weidetiere. Ill. Landw. Ztg. 1921, 45, 46; Mittg. d. D. L. G. a. a. O.

Digitized by Google

Was die Behandlung anbelangt hat man neuerdings ein hellgrünes **Kupferlecksalz,** bestehend aus einer auf reines Kupfer berechneten 1%igen Mischung von Kupferchlorid oder Kupfersulfat (arsenfrei) mit Kochsalz (eisenfrei) angewandt. Rinder, Kühe, Ochsen, Bullen sollen täglich 10 g als Lecksalz, im Kraftfutter oder gelöst in 1 l Wasser, Kälber, Schafe, Ziegen täglich 5 g, Ziegen-, Schaflämmer täglich 1,2 g in Kraftfutter oder 1/2 l Milch, Kleiewasser oder Haferschleim erhalten. Behandlungszeit 4—6 Wochen, worauf, wenn nicht schon schwere Organveränderungen bestehen, die Krankheitserscheinungen verschwinden sollen. Um Rückfälle zu vermeiden, wird dann das Lecksalz[1]) noch zweimal wöchentlich gegeben. Als Schutzmittel vor Ansteckung auf verseuchten Weiden ist das Mittel zwei- bis dreimal wöchentlich zu verabfolgen.

Bei starken Durchfällen (Magen- und Darmwurmseuchen) soll sich das weniger den Darm reizende **Urocarb** (Kupferkohle)[2]), wovon Rindern, Kühen, Ochsen, Bullen täglich 1 Eßlöffel in 1/2—1 l Wasser aufgeschwemmt, Kälbern, Schafen, Ziegen täglich 1—2 Teelöffel, Lämmern täglich 1 Teelöffel in 1/4 l Wasser oder Kleiewasser gegeben werden soll, ehe man nach Aufhören der Reizzustände im Darmkanal zur Lecksalzbehandlung übergeht, bewährt haben. Bei Rindern wurde auch eine 5%ige Lösung eines organischen Kupfersalzes, des Dimethylglycokollkupfers intramuskulös (wöchentlich zweimal je 10—15 ccm abwechselnd in die rechte und linke Kruppenmuskulatur (8—10 Einspritzungen pro Tier) oder intravenös eingespritzt, ein Verfahren, das bei weniger stark herabgekommenen Tieren eine Besserung herbeiführte.

Abb. 134a. Dornige Spitzklette (Xanthum spinosum *L.*).
a Samen. *b* Borste mit Widerhaken.

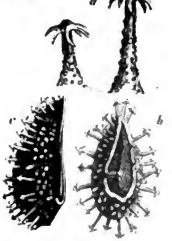


Abb. 134b. Gemeiner Igelsamen (Lappula s. Echinospermum lappula.
c Profil, *b* Rückseite. Vergrößert 1 : 10.

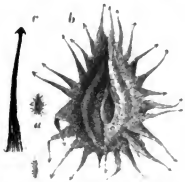


Abb. 134c. Igelsamen (Lappula deflexa s. Echinospermum deflexum).
a nat. Größe, *b* vergrößert, *c* einzelner vergrößerter Stachel.

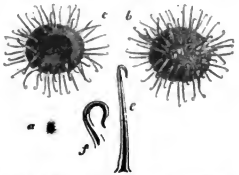


Abb. 134d. Rundblättriger Labsamen (Galium rotundifolium).
a Frucht in natürlicher Größe, *b* vergrößert, *c* Bauchseite, *e* u. *f*. vergrößert. Widerhaken.

Um Weideplätze von der Wurmbrut zu befreien, empfiehlt sich eine reichliche Kopfdüngung mit Thomasmehl, Kalkstickstoff oder Pferdejauche (für kleine Flächen 3 Zentner pro Morgen).

Von den am Meere gelegenen und teilweise von dort überschwemmten, an sich hervorragenden Salzweiden erwähnt Dammann, daß die auf ihnen unter

[1]) 1 kg 3,50 Mk. Zu beziehen von der Versuchsstation der Landwirtschaftskammer in Bonn. [2]) 75 g = 11,55 Mk.

Digitized by Google

Umständen abgelagerten und von den Schweinen aufgenommenen großen Mengen von Scheibenquallen zu Verlusten Anlaß geben können.

Mit **Igelsamen, Spitzklette,** rundblätterigem **Labkraut** sowie fedrigem und haarförmigem **Pfriemengras,** ebenso mehreren **Medicago-Arten bewachsene Schafweiden** können durch die mit Widerhaken versehenen, sehr schwer aus der Wolle entfernbaren Samen (die sog. Woll- oder Haarläuse) die Wolle der Herden stark entwerten, das federige Pfriemengras speziell auch durch Haut- und Bauchfellentzündungen (Dammann) Verluste an Tieren hervorrufen (Ungarn, Rußland) (Abb. 134a bis 134d).

Abb. 135a. Der dreigliedrige Bandwurm (Taen. echinococcus). Ca. 30fache Vergrößerung.

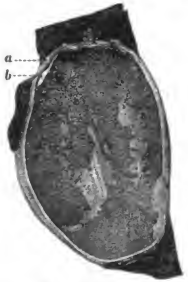


Abb. 135b. Echinococcusblase (Echinococcus cysticus). *a* Fibröse Kapsel, *b* Echinococcusmembran, welche sich zum Teil von der fibrösen Kapsel abgelöst hat. Natürliche Größe.

Von den **Eingeweidewürmern** sind es im besonderen noch die Eier verschiedener **Band-** bzw. **Blasenwürmer,** durch deren Aufnahme unsere Weidetiere bedroht werden können: die besonders auf nassen Weiden sich längere Zeit entwicklungsfähig haltenden Eier des ziemlich selten gewordenen Quesenbandwurmes (Taenia Coenurus), welche in den hauptsächlich von Jagd- und Schäferhunden auf Weiden abgesetzten Bandwurmgliedern enthalten sind,

Abb. 136. Die dünnhalsige Finne (Cysticercus tenuicollis) mit ausgestülptem Kopf und Hals. Nat. Gr.

Abb. 137. Ein Stück Muskelfleisch v. Schwein mit zahlr. Finnen (Cysticercus cellulosae) 2/3 nat. Gr.

werden bei Schafen und Rindern Veranlassung zur Entstehung des Gehirnblasenwurmes, der die Ursache der in ihren Erscheinungen bekannten Drehkrankheit bildet.

Digitized by Google

Des weiteren verbreiten Hunde die Glieder des dreigliedrigen Bandwurmes (Taenia echinococcus): die nach Aufnahme der Glieder bzw. der in ihnen enthaltenen Eier durch Auflösung der Eischale im Magen sofort freigewordenen Embryonen durchbohren die Magen- und Darmwand, verbreiten sich in den verschiedensten Organen und entwickeln sich dort zu erbsen- bis kindskopfgroßen Blasenwürmern, den Echinokokkusblasen, mit geschichtetem Bau; diese Blasen, an deren Innenwandungen zahlreiche Bandwurmköpfe sitzen, geben zu schweren Störungen der Gesundheit bzw. zu Verlusten bei den befallenen Tieren, Rindern, Schafen, seltener Schweinen und auch Pferden, Veranlassung (vgl. Abb. 135).

Die Embryonen aus den Eiern des längsten und breitesten Hundebandwurmes, des geränderten (Taenia marginata), entwickeln sich am Bauch- und Brustfell der Schafe, Rinder und Schweine zu nuß- bis faustgroßen Blasenwürmern, der dünnhalsigen Finne (Abb. 136), die in geringer Anzahl vorhanden, meist ohne besonderen Schaden für die Tiere bleibt, in größeren Mengen aber zu Entkräftung und Verlust der befallenen Individuen führen kann.

Abb. 138. Die Schafbremse (Oestrus ovis). *a* entwickeltes Insekt, *b* u. *c* entwickelte Larven. *D.*

Endlich können die Tiere unter Umständen auf der Weide gelegentlich die mit menschlichem Kote abgesetzten Eier des Einsiedlerbandwurmes (Taenia solium) oder des gemästeten Bandwurmes (Taenia saginata) aufnehmen und auf diese Weise die Schweinefinnen (Abb. 137) bzw. Rinderfinnen erwerben, welche das Wohlbefinden der betroffenen Individuen zu stören, vor allem aber den Schlachtwert derselben erheblich zu vermindern vermögen.

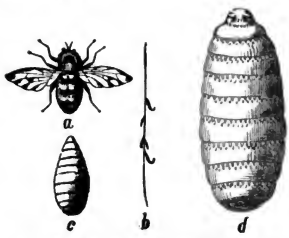


Abb. 139. Pferdebremse (Gastrophilus equi). *a* entwickeltes Insekt, *b* Haar mit anklebenden Eiern, *c* noch unentwickelte, *d* entwickelte Larve. Nur unbedeutend vergrößert.

Zur Bekämpfung der verschiedenen Wurmseuchen dient neben den schon früher angeführten Mitteln die Vernichtung aller Eingeweidewürmer in allen Entwicklungsstadien, wo nur immer sich Gelegenheit dazu bietet, vor allem die unschädliche Beseitigung aller von solchen Parasiten befallenen Organe nach dem Vorbild der Fleischbeschau, der wir ja auch schon eine sehr erhebliche Zurückdrängung einzelner dieser Wurmkrankheiten verdanken. In der Bekämpfung der Bandwurmseuchen spielt u. a. die Veranlassung geeigneter jährlicher Bandwurmkuren bei den Wirtschaftshunden, vor allem den Hüt- und Jagdhunden, und die Vernichtung der abgegangenen Würmer eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Gefahr droht den Weidetieren, wie teilweise den land-

Digitized by Google

wirtschaftlichen Nutztieren überhaupt, auch **von Seite verschiedener Gliedertiere und Insektenlarven.**

Hierher zählen zunächst die Larven der Schafbremse (Oestrus ovis) (Abb. 138), der Rinderbremse (Hypoderma bovis) und der Pferdebremse (Abb. 139) (Gastrus equi, pecorum, haemorrhoidalis und nasalis):

Die schon früher erwähnte Schafbremsfliege schwärmt besonders im Juli bis September; die in die Nase erstlich der jüngeren Schafe abgelegten Eier und Larven entwickeln sich in den Nebenhöhlen des Kopfes, besonders auch in der Stirnhöhle und den Hohlräumen der Hornzapfen, aber auch in den Kieferhöhlen innerhalb neun Monaten zur vollen Reife und erzeugen im Frühjahr, wenn sie ihren bisherigen Aufenthaltsort verlassen wollen, heftige Schleimhautkatarrhe der Nebenhöhlen des Kopfes (schleimiger Nasenausfluß, heftiges Nießen, Schütteln und Schleudern des Kopfes, eventuell auch Taumeln, Zwangsbewegungen, Hirnhautentzündung, die zum Verluste der Tiere führt). Durch tunliche Vermeidung von Laubholzweiden zur heißen Mittagszeit, unter Umständen Ausrottung von Buschwerk auf Schafweiden und Anwendung der schon auf Seite 204 (Anm. 1) angegebenen Mittel muß man Verlusten an Tieren durch Bremsenschwindel möglichst vorzubeugen suchen. —

Das Weibchen der im Juni bis September schwärmenden [1]) **Rinderbremse** (Dasselfliege) (Abb. 140a—c, 141) klebt ihre (flachgedrückten, langgestreckten, mit einem das Anhaften an das Haar begünstigenden Ansatz versehenen) Eier an die Haare der Rinder. Die aus den abgeleckten Eiern sich entwickelnden Larven gelangen aus dem Schlund, wo sie einige Monate bleiben, in den Wirbelkanal und schließlich unter die Haut der Tiere, wo sie im Unterhautzellgewebe die sog. Dasselbeulen verursachen (von März an). In diesen sitzen die zirka 28 mm langen und 12—15 mm breiten, auf der Rückenseite beiderseits mit je zwei Reihen Längswülsten versehenen Larven mit dem mit Luftlöchern ausgestatteten Afterende gegen den feinen Ausgangskanal der Dasselbeule zu gerichtet, die sie nach zehn Monate währendem Schmarotzertum, im Mai und Juni, vorwiegend in den frühen Morgenstunden, verlassen. Im Boden graben sie sich mehrere Zentimeter tief ein, verpuppen sich und wandeln sich innerhalb 28—30 Tagen wieder zu Dasselfliegen um. Wenn auch bei den befallenen Tieren Nährzustand oder Milchleistung im allgemeinen nur verhältnismäßig selten eine Beeinträchtigung erfahren [2]), so kommen, von der in hochwertigen Zuchten unter Umständen durchaus nicht gleichgültigen zeitweisen Verunstaltung stark befallener Tiere ganz abgesehen, doch auch einmal Verluste an

[1]) Es gibt zwei Arten von Dasselfliegen, die große (Hypoderma bovis) und die kleine (Hypoderma lineatum), die in ihrer Lebensgeschichte ziemlich übereinstimmen und einander auch sehr ähnlich sind. Die 13—16 mm lange, stark behaarte Dasselfliege mit sehr breitem halbkugeligem Kopf zeigt am hinteren Teile des Hinterleibes rötlichgelbe Haare als besonders auffallendes Merkmal.

[2]) Bei Weidetieren kann unter Umständen durch die beim Weiden bedingte Anspannung der Rückenhaut Schmerz (Dehnung und Zerrung der sensiblen Nervenendigungen, Schötterl) hervorgerufen werden, was die Tiere dann veranlaßt, nur das zur Hungerstillung notwendigste Futter aufzunehmen. Aus ähnlichen Gründen kann bei Arbeitstieren auch einmal die Arbeitskraft beeinträchtigt sein.

Digitized by Google

Tieren vor, wie Verfasser selbst bei jungen Weidebullen zu erfahren unerwünschte Gelegenheit hatte; vor allem aber bedeutet der alljährliche Befall Tausender von Rindern eine auf viele Millionen Mark, sich belaufende Entwertung von Rinderhäuten[1]). Zur Bekämpfung der Dasselplage hätte an erster Stelle eine sorgfältige Hautpflege zu dienen, die aber auf der Weide in der Regel ebensowenig durchzuführen ist wie die Anwendung der vielfach empfohlenen, in ihrer Wirkung aber durchaus unsicheren Schutzmittel: Abwaschungen mit stinkendem Tieröl (Asa foetida) und Essig, Walnußblätterabkochungen und Essig,

a b c

Abb. 140 a b c. Rinderdasselfliege. a Weibliche Rinderdasselfliege, Körper schwarz, Flügel bräunlich, Behaarung an Kopf und Vorderteil des Brustst ückes schwarz, Hinterteil vorn grau, in der Mitte schwarz, hinten rötlich-gelb. Nat. Größe. b Junge Larve der Dasselfliege aus der Unterhaut. c Reife Dasselfliegenlarve, Farbe braunschwarz. (Nach Reichs-Gesundheitsamt.)

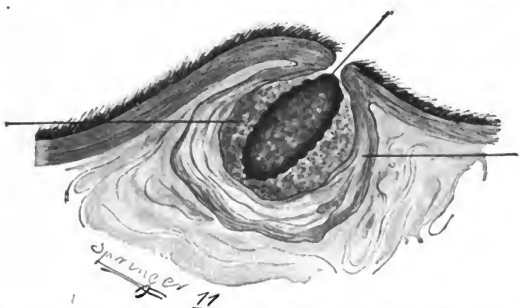


Abb. 141. Durchschnitt einer reifen Dasselbeule. Nat. Größe. (Nach Reichs-Gesundheitsamt.)

Einreiben mit Hirschhornöl, weiter dann eine ganze Reihe von Spezialmitteln. Die wirksamste Hilfe bedeutet zweifellos, das jährliche Abdasseln (Beginn, wenn die meisten Larven in den Dasselbeulen erschienen sind und sich zu bräunen beginnen; April bis Anfang Mai), d. h. das Ausziehen bzw. Spalten, Ausdrücken und Vernichten der Larven aus den Dasselbeulen vor dem Austrieb und das zwei- bis dreiwöchentliche Wiederholen dieses Abdasselns bis zum Verschwinden aller Beulen. Durchschlagende Erfolge bei der Dasselplagebekämpfung sind nur dann zu erreichen, wenn größere Bezirke gemeinsam und

[1]) Auch Fleisch kann infolge ödematöser Durchtränkung des Fleisches, die eine Folge der durch durchwandernde Larven verursachten Entzündung ist, entwertet werden.

Digitized by Google

planmäßig vorgehen. Da die meisten Larven morgens 1/2—3/4 Stunde nach Fütterung ausschlüpfen (Gläser), kann ein Zurückhalten des Weideviehes bis nach 7 Uhr morgens, dort wo die Tiere nicht dauernd auf der Weide sind, erheblich zur Einschränkung der Dasselplage beitragen. In neuester Zeit hat man auch versucht, die Dasselplage ähnlich der Räude mit Begasung (Schwefeldioxyd) zu bekämpfen. Der Erfolg ist aber nicht im erwarteten Maße eingetreten; unmittelbares Abtöten der Larven scheint sehr selten stattzufinden, den Larven ist vielmehr nur beizukommen, wenn es ihnen nicht gelingt, während der Gaswirkung einen Eiterpfropf vor die Hautöffnung zu setzen.

Die aus den Eiern der im Juli bis September, besonders an heißen Tagen, schwärmenden Pferdebremsen (Abb. 139) sich entwickelnden Larven werden abgeleckt oder kriechen selbsttätig in die Maul- und Nasenöffnung und gelangen so in den Magen- oder Dünndarm; dort bleiben die 1,3—2,0 cm langen, walzenförmigen Larven, sich vom Blut und Serum nährend, mit ihrem Hakenkranz festgehakt, bis sie nach beendeter Larvenentwicklung, nach ungefähr zehn Monaten, mit dem Kote abgehen, um sich im Boden zu verpuppen und nach 4—6 Wochen aus der Puppe die fertig ausgebildete Bremse zu liefern. In geringer Anzahl verursachen die Bremsenlarven im allgemeinen keinen Schaden, wohl aber vermögen sie, in großer Menge vorhanden, die Ursache von Koliken und Abmagerung bei den befallenen Pferden zu sein; doch können auch vereinzelte Larven einmal zu inneren Verblutungen, Bauchfellentzündungen usw. Veranlassung werden. Sich im After festsetzende Gastruslarven verursachen heftigen Juckreiz, starke Aufregung, Drängen und damit unter Umständen Mastdarmvorfälle. Das einzige und beste Mittel zur Verhütung des Übels ist regelmäßige und sorgfältige Hautpflege auch der Weidepferde in gefährdeten Gegenden.

Von Gliedertieren, die, voll entwickelt, zeitweise auf den landwirtschaftlichen Haustieren schmarotzen und besonders die Weidetiere belästigen und schädigen, kommen weiter in Betracht:

die flügellose, blutsaugende Schaflausfliege (Abb. 142) (Melophagus ovinus), die, hauptsächlich auf mageren Wald- und Angerweiden vorkommend, die Schafe oft in großer Menge befällt, sie zu Scheuern und Auszupfen der Wolle veranlaßt und dadurch das Vlies schädigt. Mittel zur Bekämpfung: Karbol-, Kreolin- und ähnliche Bäder) (vgl. auch S. 265/66); —

Abb. 142. Schaflausfliege.

die Pferdelausfliege (Hippobosca equina); — dann

Stechfliegen und Bremsen (Tabaniden). die besonders in feuchten Wäldern (Anwaldungen) und deren Nähe an schwülen Sommertagen nicht allein die Tiere quälen, sondern auch mit den Stichen Krankheitserreger nach Art der Milzbrandkeime u. ä. zu übertragen vermögen. Abwaschungen und Bestreichen mit stinkendem Tieröl, mit Abkochungen von Walnußblättern und Essig bringen ebenso wie mehr oder minder teuere Spezialmittel ähnlicher Art oder die Anwendung von Räucherpfannen an den Wagendeichseln, das Bestecken der Tiere mit Zweigen, das Auf-

Digitized by Google

legen von Fliegennetzen usw. nur für einige Zeit bzw. teilweise Abhilfe; —

die Schmeiß-, Aas- und Fleischfliegen werden besonders dadurch unangenehm, daß sie ihre Eier in zufällig vorhandene Verletzungen und Geschwüre sowie die natürlichen Körperöffnungen (Geschlechtsöffnungen, After usw.) legen und so starke Belästigungen der einzelnen Individuen bzw. mehr oder minder starke Entzündungen der betroffenen Stellen hervorrufen.

Gold- und Gewitterfliegen u. a. rufen zuweilen Augen- und Gehörgangsentzündungen hervor. Mittel nach Art der vorher angegebenen (besonders Asa foetida), Abwaschungen und sorgfältige Hautpflege bilden die Art der Abwehr dieser Schädlinge. —

Sehr unangenehm vermögen auch Mücken, die Stechmücke (Culex pipiens), die gemeine und die braune Kriebelmücke (Simulia) sowohl wie die Columbaczer Mücke (Sim. maculata; untere Donau, aber auch zeitweise Mähren, Böhmen, Norddeutschland) zu werden[1]). Die in ihrer Entwicklung durch nasse Frühjahre und zeitige große Wärme begünstigte Mückenplage tritt natürlich besonders in der Nähe von flach fließenden, mit Buschwerk bestandenen Gewässern auf. Die Mücken (besonders die weiblichen) befallen verschiedentlich in großen Schwärmen die Weidetiere und dringen in die natürlichen Körperöffnungen, besonders auch in die Luftwege, dann in Scheide und After ein, den befallenen Individuen Blut entziehend und durch ihre ätzenden Stiche heftige Schmerzen verursachend und starke Schwellungen hervorrufend; nicht selten gehen Tiere bei starkem Mückenbefall an Erstickung (Verschwellung der Schleimhäute der Luftwege) oder Vergiftung zugrunde. Wo tunlich, sind Weideplätze an sumpfigen Waldungen in bestimmten, besonders bedrohten Flußtälern u. dgl., erstlich zur Schwärmzeit, zu vermeiden[2]), eventuell zur Vertreibung der Mückenschwärme nach Art der Kriebel- und Col.-Mücke von Weiden und aus Stallungen stark qualmende Feuer (Mist, halbtrockenes Holz, Stroh usw.) zu unterhalten; Tieren, welche ausgetrieben werden müssen, und Arbeitstieren bestreicht man täglich die meist gefährdeten Stellen (Maul, Nasenlöcher, Augenlid, Schlauch,

[1]) Die Kriebelmücken werden neuerdings in nachstehenden Gruppen unterschieden: 1. Simulium reptans oder Lappländer Mücke (Friedrichs); 2. Simulium argyreatum oder Neustädter Mücke (Friedrichs), beide sind durch eine auf dem Halsschild befindliche silberweiße Randzeichnung kenntlich und besonders gefährlich; 3. Simulium maculatum oder Pferdeohrenmücke (Friedrichs), von den beiden ersten nur im männlichen Geschlecht an der Hinterleibsspitze und den äußeren Genitalorganen unter dem Mikroskop unterscheidbar, sind durch Fehlen der Randzeichnung kenntlich und belästigen hauptsächlich Pferde durch Stiche in die Ohreninnenflächen (Ohrenmützen); 4. Simulium nölleri n sp., hauptsächlich Rinder belästigend, ohne zu eigentlichen Plagen führend. — Den an dieser Frage näher Interessierten verweise ich auf das Buch J. Wilhelmis, Die Kriebelmückenplage, Übersicht über die Simulidenkunde besonders in praktischer Hinsicht, Verlag G. Fischer, Jena 1920, sowie auf die von Nevermann-Wilhelmi zusammengefaßten, in der Berliner Tierärztlichen Wochenschrift 1920, Nr. 14, S. 151 veröffentlichten Leitsätze zur Bekämpfung der Kriebelmückenplage und auf die verschiedenen Abhandlungen K. Friederichs in der Berliner Tierärztlichen Wochenschrift 1920.

[2]) Auf gefährdete Weiden treibt man die Tiere nach dem 15. Mai am besten nur nachts und an kalten regnerischen Tagen.

Digitized by Google

Innenfläche der Schenkel) mit einem Schutzmittel, als welches sich nach Dammann eine Mischung aus Petroleum, stinkendem Tieröl und Teer zu gleichen Teilen bewährt hat. Zur Bekämpfung der Brut der Mücken ist eine Entkrautung der Ufer an kleinen Gewässern von Spätherbst bis Mitte März angezeigt, während eine durch regelmäßig angeordnete Querdämme zu erreichende Verminderung der Strömung und eine zweckmäßigerweise vorgenommene Vertiefung der Gewässer neben einer sich in bestimmten Grenzen haltenden Beseitigung von Gebüsch und Hecken von den in den Schadgebieten liegenden Weiden sowie die Errichtung offener Schutzhallen (Zugluft) Erfolg versprechen dürfte.

Bei gestochenen Tieren wurde mit Erfolg innerlich Alkohol neben Coffeineinspritzung verabreicht; Bosse empfiehlt die Anwendung von Incarbon.

Als eine besondere Art der Schädigung käme noch die Verunreinigung des Weidefutters durch Raupenhaare in Betracht. Im besonderen sind es Eichenwaldweiden, auf denen die sich lösenden, mit Wiederhäkchen versehenen Härchen der Raupen des Eichenprozessionsspinners (Cnethocampa processionea) sich an Gräsern und anderen Pflanzen anzusetzen vermögen. In die Haut und Schleimhäute der Tiere eingedrungen, rufen sie durch mechanischen Reiz und ihren Gehalt an Ameisensäure heftige Entzündungen hervor (Bindehautentzündungen bei Schafen, Hautentzündungen bei Rindern und Ziegen, Entzündungen der Maulschleimhaut bei Pferden u. ä.). Stark von Prozessionsraupen befallene Weiden wird man Juni bis August zu meiden haben. Die zwischen den Astgabeln an Stämmen der Eichen in Mannshöhe oder tiefer angebrachten Gespinstnester sind zur Bekämpfung und Vermeidung der Plage für andere Jahre mittels Pechfackeln zu vernichten; dabei hat man Mund und Nase durch ein Tuch zu schützen und die nackten Körperteile möglichst zu verhüllen, die nicht verhüllbaren Stellen mit Öl zu bestreichen.

Zum Schlusse wäre noch zu betonen, daß der Aufenthalt auf der Weide unseren Tieren auch insofern einmal gefährlich werden kann, als die Weiden etwa Träger bestimmter Bodenkrankheiten, an erster Stelle des Milzbrandes oder Rauschbrandes sind. Das Haupthilfsmittel ist auch hier die Drainage solcher Böden. Können derartige Weiden nicht etwa zweckmäßig durch Aufforstung ganz aus dem landwirtschaftlichen Betriebe ausgeschaltet bzw. zum Ackerbau benutzt werden oder doch zu relativ ungefährlicher Heugewinnung Verwendung finden, sondern müssen sie beweidet werden, so ist bei größerer Gefahr die Immunisierung durch Schutzimpfung anzuwenden, wie das ja besonders auf mit Rauschbrand verseuchten Alpweiden vielfach in Übung ist. Von hervorragender Bedeutung ist es natürlich, durch strenge Einhaltung der seuchengesetzlichen Vorschriften, im besonderen unschädliche Beseitigung der Abgänge und Kadaver an Milzbrand und Rauschbrand gefallener Tiere, nicht neuerliche oder neue Bodeninfektionen herbeizuführen.

Digitized by Google

III. Ernährung.

In dem Kapitel über die Ernährung unserer landwirtschaftlichen Haustiere wurde dargelegt, daß diese im Erhaltungs- und Produktionsfutter nicht allein ganz bestimmter Nährstoffe in bestimmter Menge und bestimmtem Verhältnis bedürfen, die zur Erzielung eines ausreichenden Volumens der Nahrung in einer bestimmten Gewichtsmenge Trockensubstanz untergebracht sein müssen; es wurde auch ausgeführt, wie für den hygienischen und wirtschaftlichen Erfolg die Tierernährung neben der Wirtschaftlichkeit die diätetische Seite des Futters, seine Schmackhaftigkeit, die spezifische Wirkung gewisser Futtermittel, die Beschaffenheit des Wassers, dann der verwendeten Futtermittel nach Seite der Gewinnung, Aufbewahrung und Zusammensetzung, weiter die Verabreichungs- und Zubereitungsweise, die Einteilung und Innehaltung der Futterzeiten bzw. die Gewährung hinreichender Verdauungspausen, die Vermeidung schroffer Übergänge und jeden Übermaßes in der Fütterung, Sauberkeit und Fernhaltung aller Schädlichkeiten an Hand entsprechenden Interesses und Verständnisses des Betriebsleiters eine hervorragende Rolle spielen.

Auf die speziell aus der Beschaffenheit der verwendeten Futtermittel unter Umständen erwachsenden Schädlichkeiten sowie die beim Tränken der Tiere erforderlichen Maßnahmen soll im nachstehenden noch kurz eingegangen werden.

A. Futterschädlichkeiten.

Nach Richtung der Beschaffenheit der Futtermittel können Schädlichkeiten erwachsen aus der Verwendung:

I. erkrankter, verunreinigter oder verdorbener Futtermittel; —

II. an sich schädlicher Futterpflanzen bzw. ihrer Bestandteile nach Art der Giftpflanzen.

I.

1. a) **Erkrankungen und Verunreinigungen der Futterpflanzen** vermögen zunächst bewirkt zu werden durch **Befall der Futtergewächse:** Die die Pflanzen schädigenden Befallpilze können entweder an sich unschädlich sein bzw. nur durch Nährstoffverminderung in den Wirtschaftspflanzen oder Abtötung derselben und Ermöglichung und Begünstigung der Ansiedlung und Wirksamkeit von Fäulniserregern auf denselben ihren schlimmen Einfluß entfalten; oder sie schädigen die Verzehrer des befallenen Futters durch entzündliche Wirkungen auf die tierischen Gewebe bzw. durch Abgabe in ihnen enthaltener Giftstoffe an den Tierkörper.

Zu diesen Befallpilzen zählen u. a. die hauptsächlich mit dem Saatgut verschleppten oder auf Zwischenwirten schmarotzenden **Brandpilze** (Ustilagineen), welche bestimmte Teile, speziell Blütenstände und Früchte der befallenen Pflanzen zerstören und an deren Stelle eine aus Pilzsporen bestehende schwärzliche Masse treten lassen. Man unterscheidet im besonderen drei große Gruppen von Brandpilzen: Ustilago, zum Beispiel U. carbo, der Ruß-, Flug- oder Staubbrand, vorkommend auf Hafer, Weizen, Gerste und zahlreichen Gräsern, dann U. mayidis, der lediglich auf Mais vorkommende Beulenbrand usw. Die

Digitized by Google

Wirkungen der U.-Arten bei Aufnahme in den Tierkörper stehen noch nicht mit unbedingter Sicherheit fest; jedenfalls wird über zahlreiche Schädigungen von Haustieren durch mit Rußbrand und Maisbrand usw. befallenes Futter berichtet, welch letzterer verschiedentlich größere Verluste an Tieren und speziell zahlreiches Verwerfen hervorgerufen haben soll. Auf alle Fälle ist auch im tierhygienischen Interesse die Bekämpfung des Pflanzenbrandes zu empfehlen; dort, wo solcherweise befallene Futtermittel verwendet werden müssen, sind die sporenführenden Pflanzenteile nach Tunlichkeit zu verbrennen; was verwertet werden muß, ist einige Stunden hindurch vor dem Verfüttern zu dämpfen. Tilletia, zum Beispiel T. caries, der Weizensteinbrand, Stink- oder Schmierbrand, der die Ähren äußerlich verhältnismäßig wenig verändert und in den Erdrusch, verschiedentlich auch in Mehl, Kleie und Spreu gelangt. Auch die hygienische Bedeutung des Weizenbrandes ist noch nicht vollkommen klargestellt; jedenfalls ist er aber, trotz verschiedener negativ verlaufener Fütterungsversuche, nach den zahlreichen in der Praxis gemachten Beobachtungen in größerer Menge als durchaus nicht unschädlich für die Haustiere zu betrachten. Dann Urocystis, speziell Urocystis occulta, der Roggenstengelbrand, nach dessen Verfütterung auch Vergiftungserscheinungen beobachtet werden sollen. Im Anschluß hieran wären noch andere Befallpilze zu nennen, welche ähnliche Veränderungen wie der Roggenstengelbrandpilz verursachen, so Polythrincium trifolii, der das „Schwarzwerden" des Schweden-, Weiß- und Rotklees veranlaßt. Nach Verfütterung befallenen Klees sind verschiedentlich sehr schwere Erkrankungen mit Fieber, Magen- und Darmentzündungen, Lähmungserscheinungen usw. zur Beobachtung gelangt.

Weiter gehören hierher die **Rostpilze** (Uredineen), welche vorwiegend die Stengel und Blätter befallen und diese befallenen Teile je nach der Farbe der Sporen gelb, orange, rostrot, braun oder schwarz färben. Sie gehen bekanntlich zumeist einen sehr komplizierten Entwicklungsgang und bilden vielfach Sommer- und Wintersporen und zeigen Generations- und Wirtswechsel. Von besonderem Interesse sind die Gruppen Puccinia und Uromyces, zum Beispiel Puccinia graminis, der Gras- oder Getreiderost, auch Blatt bzw. Streifenrost genannt, die auf Getreide und zahlreichen Gräsern verbreitetste Rostart; sie befällt alle grünen Teile, namentlich aber die Blattflächen und Scheiden. Auch über die hygienische Bedeutung der Rostpilze herrscht nicht unbedingte Klarheit. Die recht zahlreichen in der Praxis gemachten Beobachtungen über mehr oder minder heftige Rostpilzvergiftungen bei Rindern, Schweinen, Schafen und auch Pferden, die sich in Haut- und Schleimhautentzündungen des Verdauungskanals, Nierenentzündungen, Schwächezuständen, Lähmungen, Schlafsucht, Verwerfen usw. äußerten, erweisen jedenfalls hinreichend die Schädlichkeit stark befallenen Futters in zahlreichen bestimmten Fällen und mahnen zur Vorsicht. Aus diesem Grunde hat auch die Tierhaltung an dem durch Vernichtung der Zwischenwirtspflanzen an den Wegrainen, Vernichtung der befallenen Pflanzen, Saatgutwahl usw. rege geführten Kampfe gegen die Rostkrankheiten lebhaftes Interesse. Soweit man mehr oder minder stark befallene Pflanzen aus wirtschaftlichen Rücksichten nicht vernichten kann, wird man durch Versuche der Verabfolgung kleinerer Mengen solchen Futters an minder empfindliche Tiere Schädlichkeit und bedingte Verwendbarkeit festzustellen bzw. durch Kochen und Dämpfen desselben unter Überdruck die Gefahr zu mindern oder zu beheben suchen.

Zu erwähnen wären ferner die auf grünen Pflanzenteilen ausgebreitete, mehlartige Beläge bildenden **Meltaupilze** (Erysipheen), zum Beispiel Erysiphe Martii, der Meltau der Luzerne, des Rot-, Stein- und Inkarnatklees, der Ackerbohne, Lupine usw. Auch bei der Verfütterung stark meltaubefallenen Futters dürfte Vorsicht gleichfalls geraten sein.

Von den Erregern der **Blattfleckenkrankheiten** verdient besonders der die grünen Teile von Raps und Rübsen und das Kartoffelkraut sowie verschiedene Unkräuter befallende Rapsverderber (Polydesmus exitiosus, S. 231) unser Interesse, da nach Verfütterung so befallenen Futters, wie wir hörten, besonders auch nach Beweidung befallener Rapsstoppeln heftige Haut- und Schleimhautentzündungen mit Schwäche- und Lähmungszustanden bei den

Digitized by Google

Tieren zur Beobachtung gelangen. Befallene Stoppeln wird man tunlichst erst nach Regen beweiden lassen, befallene Schoten, Stroh oder Kartoffelkraut sind, soweit sie nicht verbrannt werden können, nach Möglichkeit zu dämpfen, ehe sie unter Umständen als Schaffutter Verwendung finden.

Von Bedeutung vermögen noch zu sein: der Erreger der Trockenfäule der Kartoffel (Pytophtora infestans), insofern als nach Verfütterung von befallenem Kartoffelkraut verschiedentlich Erkrankungen festgestellt wurden und trockenfaule Kartoffeln, die jedoch durchaus nicht so gefährlich sind als naßfaule Kartoffeln, infolge ihrer geringeren Verdaulichkeit gelegentlich einmal, besonders bei jugendlichen Schweinen, Verstopfungen hervorzurufen vermögen. Dann einige Peronosporaarten, von denen besonders der falsche Meltau (Peronospora vinciae, auf Futterwicken, Linsen, Ackerbohnen, Erbsen) bei hochträchtigen Tieren Verwerfen veranlassen soll.

Zum Schlusse wäre noch zu erwähnen das erhärtete Gewebe des Mutterkornpilzes darstellende **Mutterkorn** (Secale cornutum), welches sich in Form unregelmäßig walzenförmiger, schwach gekrümmter und längsgefurchter, innen weiß, außen schwarzgefärbter spröder Körper im Fruchtknoten der Getreidearten und zahlreicher anderer Gräser entwickelt; doppelt so lang als die Blütenspelzen, und zum Beispiel auf Roggen 1—3,5 cm lang. Da das Mutterkorn ein heftiges Krampfgift (das Cornutin) und ein weiteres stark gefäßverengendes, Uterus zusammenziehendes, selbst wieder aus mehreren Bestandteilen zusammengesetztes Gift (die Sphacelinsäure) enthält, wirkt es bei Aufnahme in den Körper der Haustiere, von denen Rind und Geflügel offenbar am empfindlichsten sind, sehr giftig. Derartige Mutterkornvergiftungen, die sich in Entzündung der Magen-, Darmschleimhaut, baldigem Absterben der Fußenden, Ohren, Schwanzspitze, Zitzen usw., in nervösen Störungen und starken Tragsackzusammenziehungen mit Verwerfen und selbst Mastdarmvorfällen äußern, sind des öfteren zur Beobachtung gelangt. Mit der Einführung der Getreidereinigungsmaschinen sind dieselben selten geworden, wie denn auch möglichst mutterkornfreies Saatgut und dementsprechend gesäubertes Futtergetreide das Hauptmittel zur Beseitigung der Gefahr von Mutterkornerkrankungen bildet.

Abb. 143. Zwei Roggenähren, stark mit Mutterkorn besetzt.

Abb. 144. Reifes Mutterkorn mit Mützchen. (Wenig vergrößert.)

b) an der Verunreinigung des Pflanzenfutters können weiterbeteiligt sein:

tierische Schädlinge; dieselben üben jedoch im allgemeinen selten bzw. nur vereinzelt schädlichen Einfluß auf die Gesundheit unserer landwirtschaftlichen Haustiere.

Gelegentlich können bei Verfütterung von Kohlblättern, Raps, Rübsen usw.

Digitized by Google

in größeren Mengen mit aufgenommene Raupen der Kohl- und Rübenweißlinge (Pieris brassicae und rapae, napi) heftige, unter dem Bilde von Magen- und Darmentzündungen verlaufende Erkrankungen hervorrufen. Die unter Umständen durch Haare der Prozessionsraupen veranlaßten Entzündungen wurden schon auf S. 242 erwähnt. Die in seltenen Fällen einmal unter das Futter gelangende spanische Fliege (Lytta vesicatoria) vermag gleichfalls gelegentlich zu schweren Vergiftungen Ursache werden. Nach Aufnahme großer Mengen von Blattläusen (Aphiiden) sind Hautentzündungen an den Unterfüßen, Entzündungen der Haut des Euters, der Umgebung des Maules, Maulschleimhautentzündungen bei Haustieren beobachtet worden. Mit dem Grünfutter in erheblicherer Zahl aufgenommene Ackerschnecken (Limax agrestis) sollen in Geifern, Husten und Atembeschwerden bestehende Krankheitserscheinungen zu zeitigen vermögen.

Zu erwähnen wären dann hier vor allem noch die Entwicklungs-

Abb. 145a—e. Allgäuer Heinzen. (Nach von Prof. Dr. Spann freundlichst überlassenen Photographien.)

Abb. 145a. Pyramidenheinzen.

zustände einer Reihe tierischer Parasiten, welche nach Art der schon früher (S. 236) besprochenen Bandwurmeier (Glieder), der Cercarien der Leberegel (S. 232/33), aber auch der Jugendformen von Rundwürmern (Nemathelminthes: Riesenkratzer, Spulwürmer, Pallisadenwürmer usw.) von Pentastomen (bandwurmähnliches Fünfloch), von Coccidien[1]) usw. an der Pflanzennahrung haften.

Auch tierische Nahrung (Fleisch) kann natürlich, nebenbei bemerkt, wie wir schon wissen (S. 236 ff.), durch Entwicklungs-

[1]) In Epithel-, Muskel- und Blutzellen schmarotzende einzellige Organismen; sie bilden im Innern Sporen, die wieder einen oder zahlreiche runde oder stäbchenförmige Keime erzeugen. Dabei vernichten sie die Wirtszellen und rufen hierdurch unter Umständen sehr heftige, oft seuchenartig auftretende Erkrankungen der Schleimhäute, des Blutes und der Muskulatur hervor. So bildet das Coccidium oviforme die Ursache der Coccidiose der Leber und des Darmkanals und wird die Ursache der roten Ruhr beim Rinde und der Darmentzündung beim Kaninchen.

Digitized by Google

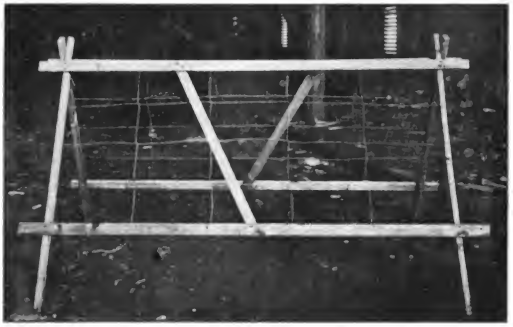


Abb. 145b. Dachheinze.

Abb. 145c. Allgäuer Sprossenheinzen. (In der Mitte eine Sägebockheinze.)

Digitized by Google

Abb. 145 d. Allgäuer Schwingenheinzen.

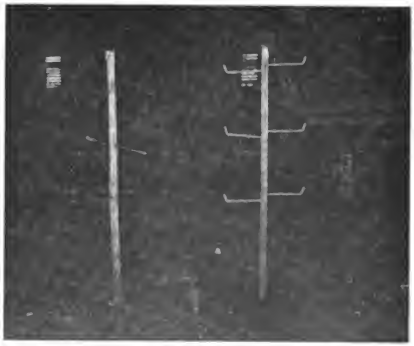


Abb. 145e. Patentheinzen mit wellenförmig gebogenen Zinkdrähten, Heinzenschlägel.

Digitized by Google

formen tierischer Parasiten in gesundheitsschädlicher Weise verunreinigt sein, so vor allem durch Finnen usw. (S. 236/37), von Bandwürmern und durch die Larven von Rundwürmern, speziell der Trichine.

c) Futterverunreinigungen kommen endlich zustande durch **atmosphärische Einflüsse:**

Vorübergehende geringgradige Überschwemmungen bringen dem Futter in der Regel keinen wesentlichen Schaden; es genügt, einen nachfolgenden ausgiebigen Regen und Abtrocknen durch Wind und Sonne abzuwarten, um das Futter in frischem Zustand oder zur Heugewinnung ohne Schaden in Verwendung nehmen zu können. Starke Überschwemmungen und andauerndes starkes Verregnen auf dem Halm stehenden Futters vermindert und verändert den Nährstoffgehalt der Pflanzen, veranlaßt Fäulnis und Verwesung zahlreicher geknickter und abgestorbener Pflanzenteile bzw. die Ansiedlung großer Mengen von Schimmelpilzen. Außerdem ist solches Futter zumeist stark mit Schlamm und Sand verunreinigt. Körner geschnittenen, lang dem Beregnen ausgesetzten Getreides wachsen aus, erleiden dabei eine Ver-

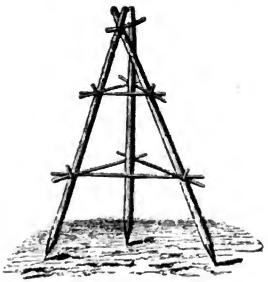


Abb. 145f. Futtertrockenpyramide.

änderung ihrer Nährstoffe, besonders der Eiweißstoffe, und werden gleichfalls stark von Pilzen befallen. Die Schädigungen geschnittener Futterpflanzen durch andauerndes Beregnen bestehen neben Veränderung und Verlust von Nährstoffen erstlich in der starken Ansammlung von Pilzen, die sich beim Einbringen des Futters in feuchtem Zustande noch vermehren und das Futter weiter verändern. Sehr schlecht geerntetes Heu und Stroh hat das bekannte mißfarbige Aussehen, einen dumpfigen unangenehmen Geruch und staubt sehr stark. Am wenigsten leidet zum Trocknen geschnittenes Grünfutter unter starker, andauernder Nässe, wenn es sachgemäß auf Trockengestellen, sog. Heinzen (Abb. 145a—e) und Böcken (Abb. 145f), vom Boden entfernt, von oben einigermaßen gedeckt und von allen Seiten dem Winde zugängig, aufgehängt ist. In vielen Gegenden und Wirtschaftsverhältnissen sollte man sich die Benützung dieser Trockengestelle bei der Dürrfuttergewinnung zu Nutz und Frommen des Viehbestandes und der Gesamtwirtschaft noch erheblich mehr angelegen sein lassen.

Die starken Nährstoffveränderungen und Verminderungen in andauernd beregnetem und wiederholt überschwemmtem Futter, die noch begleitet sind von Unschmackhaftigkeit und schlechter Ausnutzung desselben, bringen nicht allein verminderte Leistungen der Tiere nach den verschiedensten Richtungen und einen vermehrten Aufwand an Futter, speziell zugekauftem Kraftfutter mit sich; die Verwendung solchen Futters hat verschiedentlich auch anämische

Digitized by Google

und hydrämische Zustände und vor allem zahlreiche Verdauungsstörungen, erstlich bei Rindern und Schafen, im Gefolge. Auch der starke Pilzbefall bedingt oder unterstützt mittelbar (Verderbnis der Futterstoffe) und unmittelbar Indigestionen sowie Entzündungen der Magen- und Darmschleimhaut, in besonderen Fällen kommen auch Nierenentzündungen, Vergiftungen, Verwerfen, sowie durch den Pilz- und Sandstaub Binde- und Hornhautentzündungen des Auges, Katarrhe und Entzündungen der Luftwege zustande. Stark versandetes Futter vermag im besonderen bei Pferden durch Anhäufung größerer Sandmengen im Darm Ernährungsstörungen und schwere Verstopfungen, sog. Sandkoliken zu veranlassen.

Außer durch möglichst sachgemäßes, den jeweiligen Verhältnissen angepaßtes Verfahren bei der Heu-, Getreide- und Grummeternte müssen verregnete, verhagelte und verschlammte, in frischem Zustande nicht verwendbare Grünfuttermittel durch ein zweckmäßiges, für Rübenblätter, Mais und ähnliche Futterpflanzen ja schon normalerweise übliches Einsäuerungsverfahren (Vorsicht! tunlichste Verhinderung des Zutrittes von Sauerstoff und Mikroorganismen) meist unter Verwendung von Kochsalz oder durch die Methode der Braunheubereitung, wenn auch unter weiterem erheblichen Verlust an Nährstoffen, verwendbar gemacht werden. Verregnetes, verschlammtes oder versandetes, zu Dürrheu verarbeitetes Grünfutter wird man bei sonst brauchbarer Beschaffenheit nach Farbe und Geruch durch Schütteln mittels der Gabel oder Dreschen mit der Maschine von den anhaftenden Staubteilen befreien; bei ausgesprochener Verderbnis des Heues oder Strohes wird Häckseln mit darauffolgendem Dämpfen oder Anbrühen bzw. Unterwerfen unter den Prozeß der Selbsterhitzung im Gemenge mit anderen zerkleinerten Futterstoffen wirksam Abhilfe schaffen können. Ausgewachsene und pilzbefallene Körner werden gekocht oder nach vorherigem Anbrühen bzw. Waschen geröstet. Wie überhaupt bei der Verwendung nicht ganz einwandfreier Futtermittel, ist auch bei der Verabfolgung solchermaßen brauchbar gemachten Futters Vorsicht und Maßhalten hinsichtlich der Zuteilung an die einzelnen Tiergattungen, Nutzungsarten und Altersklassen am Platze und entsprechende Beigabe von Kochsalz, Schlemmkreide und präzipitiertem, phosphorsaurem Kalk und Kraftfutter zwecks Erhöhung der Schmackhaftigkeit und zum Ausgleich des Mangels an Mineralstoffen und organischen Nährstoffen nach Tunlichkeit rätlich.

Frostschäden betreffen neben saftreichen Stengeln und Blättern, wie beim Grünmais und Kohl, speziell zumeist Wurzeln und Knollenfrüchte, Kartoffeln und Rüben, sei es durch Eintritt von Frühfrösten im Herbst oder infolge verzögerter Ernte im Boden oder auch im Laufe des Winters in den Mieten oder an sonstigen Aufbewahrungsorten.

Auf Grund des Eises und der niedrigen Temperatur wirken derartige Futtermittel, in gefrorenem Zustande oder während des Auftauens verabreicht, sehr schädlich und rufen Magen- und Darmkatarrhe, Aufblähen, Koliken, Durchfälle und auch Verwerfen hervor. Unmittelbar bzw. einige Stunden nach dem Auftauen hat die Verabfolgung der gefrorenen Futtermittel, bloß abgewaschen und zerkleinert oder auch gedämpft und gekocht, keinerlei Nachteile im Gefolge, da ja, abgesehen von den physikalischen Änderungen, außer der Umwandlung eines Teiles der Stärke in Zucker (Kartoffeln) oder des Rohrzuckers in Traubenzucker (Rüben) weitere Umsetzungen und Veränderungen vorläufig nicht stattgefunden haben. Wohl aber ist die Haltbarkeit solcher Wurzel- und Knollenfrüchte eine sehr beschränkte und die Wirkung auf den Tierkörper ist eine sehr schlimme, wenn erst einmal Zersetzungsvorgänge begonnen haben. In solchem Falle stellen sich, und zwar gleichgültig, ob die faulenden Früchte unzubereitet oder gedämpft und gebrüht verabfolgt wurden, schwere Krankheitserscheinungen, Indigestionen, Aufblähen, blutige Magen- und Darmentzündungen und Verlust an Tieren infolge der bei der Zersetzung gebildeten Gifte ein.

Handelt es sich nicht etwa um kleine Mengen im Boden gefrorener Kartoffeln, welche bei andauerndem Froste täglich nach Bedarf dem Boden entnommen, in einem Faß abgewaschen und zerkleinert oder auch gedämpft bzw. gekocht verabreicht werden könnten, sondern um große Mengen gefrorener

Digitized by Google

Hackfrüchte, so bleibt — soweit nicht solches Material an Kartoffeln zur Brennerei oder Stärkefabrikation Verwendung finden kann — die Einsäuerung das einzige Auskunftsmittel. Die Einsäuerung der Rüben (ohne Köpfe, gefroren) und Kartoffeln (gewaschen) geschieht in den bekannten wasserdichten Gruben, 2 m tief, 2,5 m breit und nach Bedarf lang, mit senkrechten, gemauerten oder sonst wasserundurchlässigen Wänden und Böden; für Kartoffeln am zweckmäßigsten in gedämpftem Zustande, wird aber, wo große Mengen in Frage kommen, wohl zumeist auch für diese roh erfolgen müssen, indem man auf je eine 15—20 cm hohe Schicht etwas zerstampfter, dicht gelagerter Hackfrucht eine ungefähr 3—5 cm hohe Schicht Strohhäcksel gibt und die nach der Mitte zu erhöhte und ebenfalls mit einer Häckselschicht bedeckte Oberfläche durchaus luftdicht abdeckt. In dieser Weise gewinnt man, zwar unter erheblichem Verluste von Nährstoffen, ein vollkommen brauchbares, in den ungeöffneten Gruben lange Zeit haltbares Futter.

Auch hier regt sich im hygienischen wie im wirtschaftlichen Interesse unserer Haustierhaltung wieder der Wunsch, es möchte der Technik gelingen, die **künstliche Trocknung** der Futtermittel immer mehr zu vervollkommnen, vereinfachen und verbilligen, so daß sie in weitestem Umfange in der Landwirtschaft in Verwendung genommen werden kann und sie in den Stand setzt, eine große Menge wertvoller, aber in jeweils vorliegender Form nicht haltbarer oder verwendbarer Futterstoffe ohne erheblichen Verlust und Geldaufwand in bekömmliche und haltbare Futtermittel zu verwandeln und damit die Viehproduktion auf durchaus heimische Ernährungsgrundlage zu stellen und zu verbilligen. Freilich wird die Futtertrocknung in Deutschland auch für solche Zwecke, wie die Konsumierung frostbeschädigten Futters u. dgl., erst dann wieder von erheblicherer Bedeutung sein können, wenn Menge und Preis der verfügbaren Kohlen der Trocknung wieder andere praktische und finanzielle Erfolgsmöglichkeiten bieten, als das derzeit der Fall ist.

Bezüglich atmosphärischer Einflüsse sind schließlich noch von lokalem, aber dann teilweise sehr erheblichem Interesse die Verunreinigungen, welche die Futterpflanzen in der Umgebung gewisser Fabrikanlagen erleiden, speziell in der Nähe von Hüttenwerken. Der beim Rösten und Schmelzen der Erze auf den Hütten erzeugte Rauch ist je nach der Art der verhütteten Erze verschieden; er enthält jedoch immer schweflige und arsenige Säure, ferner metallische Dämpfe von Blei, Zink, Kupfer und Eisen sowie feinst verteilt Kiesel- und Kalkerde und Ruß. Die schweflige Säure wird teilweise schon in der Luft zu Schwefelsäure oxydiert, die arsenige Säure im besonderen und die metallischen Dämpfe verdichten sich und schlagen sich mit den in feinster Verteilung befindlichen erdigen Substanzen als Flugstaub nieder.

Diese Niederschläge und an erster Stelle die schweflige Säure bzw. Schwefelsäure sind es, welche die Vegetation in der Umgebung von Hüttenwerken mehr oder minder schwer zu schädigen vermögen. Die durch Hüttenrauch veranlaßten Nachteile beanspruchen nicht mehr die Bedeutung wie in verschiedenen Gegenden noch vor einigen Jahrzehnten, da sie auf Grund technischer Verbesserungen, durch Anbringung von Blei- und Flugstaubkammern (Umwandlung schwefliger Säure in Schwefelsäure; Auffangen des Flugstaubes), Verminderung der Ausströmungsgeschwindigkeit der Dämpfe, Erniedrigung der Temperatur und Vergrößerung des Streukegels (Erhöhung der Essen) eine wesentliche Minderung erfahren haben.

Bei feuchter Luft bzw. feuchter Oberfläche werden junge saftige Futterpflanzen, besonders Klee, dann auch Halmfrüchte unter der Einwirkung des Hüttenrauchs, speziell der schwefligen Säure, fleckig, schrumpfen und sterben ab. Der Genuß von so geschädigtem Grünfutter bzw. aus ihm geworbenem Heu, das vielfach mißfarbig aussieht und des angenehmen aromatischen Geruches und Geschmackes entbehrt, zeitigt bei den Tieren, namentlich bei Rindern, außer Appetitstörungen und Indigestionen (Abmagerung, bleichsüchtige Zustände, Durchfälle), Katarrhe der Luftwege, Verwerfen, Knochenerkrankungen. Im besonderen ist es neben anderen Bestandteilen der Niederschläge des Hüttenrauches der hohe Schwefelsäuregehalt solchen widerwillig aufgenommenen Futters, welcher neben der geringen Verdaulichkeit und Ausnützung sowie dem verminderten Nährstoffgehalt desselben die erwähnten Krankheitserscheinungen veranlaßt. Vielfach zeigen sich bei geschlachteten Tieren auch Anätzungen und Entzündungen bzw. geschwürige Veränderungen der Magen- und Darmschleimhaut, welche im

Digitized by Google

besonderen auf die Wirkung der in dem abgelagerten metallischen Staub enthaltenen Teilchen von arseniger Säure, teilweise wohl gelegentlich auch von Zinkoxyd zurückzuführen sind. Außer der Veranlassung der erwähnten, speziell auf den Verdauungskanal sich erstreckenden Veränderungen vermag der Hüttenrauch nach den gemachten Beobachtungen auch durch Erzeugung von chronischen Bronchialkatarrhen und Schwächung des Atmungsapparates die Verbreitung der Lungentuberkulose zu begünstigen. Die in bestimmten Hüttengegenden (im Hildesheimischen, in der Rheinprovinz) zur Beobachtung gelangten Bleivergiftungen (sog. Kaukrankheit oder Kopfjammer: Indigestionen, Verstopfung, Krämpfe, besonders Kaukrämpfe mit starkem Speichelfluß, Blindheit, Tobsuchtsanfälle und schließlich Lähmungen; bei Pferden Lähmung der Stimmritzenerweiterer und Kolik) werden (Dammann, Klimmer auf die Aufnahme von Wasser aus durch Abfluß von Wasch- und Schwemmwassern verunreinigten Bächen und Flüssen bzw. auf Genuß von überschwemmtem Grünfutter und Heu usw., das durch große Mengen des mit dem Schlamm über Wiesen und Äcker verbreiteten Pochsandes verunreinigt ist, zurückgeführt.

Beregnenlassen des Grünfutters. Bereitung von Braunheu. Ausstäuben des Heues, gründliche Reinigung der Hackfrüchte vermöchte in letzterwähnten Fällen, wie überhaupt bei der Schädigung des Futters durch Flugstaub, einigermaßen Erkrankungen vorzubeugen. Grünfutter, das im besonderen stark unter schwefliger Säure gelitten hat, ist am besten durch Braunheubereitung zu verwerten, so geschädigtes Heu und Stroh ist in Kalkwasser einzuweichen oder nach Ausstäuben und Auswaschen zu dämpfen. Maßhalten in der Verabreichung solchermaßen verdächtigen Futters unter Beigabe einwandfreier Futtermittel und Zufütterung von Kochsalz und präzipitiertem phosphorsaurem Kalk ist auf alle Fälle zu raten.

2. Futtermittel können auch durch Beimengung chemischer Gifte sowohl wie durch Einwirkung tierischer und pflanzlicher Schädlinge der **Verderbnis** anheimfallen und dann nach Genuß zu mehr oder minder schweren Gesundheitsschädigungen und Verlusten bei unseren landwirtschaftlichen Haustieren Veranlassung werden.

a) Schädigungen durch **chemische Gifte** kommen nach dieser Richtung in der Regel auf Grund unzweckmäßiger Aufbewahrung oder Zubereitung der Futtermittel zustande: so zumeist bei Benützung von schlecht oder nicht verzinkten Kupferkesseln zur Aufbewahrung und Verabfolgung sauren oder leicht zersetzbaren Futters bei Luftzutritt (Magen-, Darmentzündungen, Schwäche- und Lähmungserscheinungen); weiter bei Gebrauch mit Mennige gestrichener, in seltenen Fällen auch glasierter oder emaillierter Gefäße (Erscheinungen von Bleivergiftungen).

b) Von **tierischen Schädlingen** käme der sog. schwarze Kornwurm (die Larve des Kornkäfers, Calandra granaria) und die Heumilbe und Käsemilbe (Acarus foenarius bzw. Siro) in Betracht. Von erstgenanntem, durch entsprechend fleißiges Umschaufeln und Lüften des Getreides und geeignete Instandhaltung der Speicher zu bekämpfenden Schädlinge befallenes Getreide soll ausnahmsweise eine brustkrankheitähnliche Erkrankung hervorzurufen imstande sein (Germain-Dammann). Die vielfach erwähnten gesundheitsschädigenden Wirkungen (Magen- und Darmentzündungen) der heuzerstörenden bzw. mehlverderbenden Milben sind bis heute nach keiner Richtung erwiesen.

c) Weiter vermögen dann **pflanzliche Lebewesen,** saprophytische (nur auf totem, organischem Material für die Veranlassung von Zersetzungsprozessen bei Anwesenheit von Feuchtigkeit und Wärme wirk-

Digitized by Google

same)[1]) Pilze, futterverderbend und durch solches Futter unter Umständen gesundheitsschädigend zu wirken. Von den drei Gruppen saprophytischer Pilze, Schimmel-, Sproß- und Spaltpilzen, kommen hier im besonderen die Schimmel- und Spaltpilze in Betracht.

Die saprophytischen **Schimmel-**(Faden-)**pilze,** welche in der Hauptsache bei niedrigem Wassergehalt der befallenen organischen Substanz vorherrschen und erstlich von Fett, dann von Kohlehydraten leben, die Eiweißkörper aber nur wenig oder nicht angreifen, kommen auf den Futtermitteln im besonderen vor als Kopfschimmel (Mucor), Kolbenschimmel (Aspergillus), Pinselschimmel (Penicillium glaucum) und Milchschimmel (Oidium lactis); andere Kopf- und Kolbenschimmelarten vermögen, ähnlich wie in pflanzliches (Befallpilze), auch in lebende tierische Gewebe einzudringen und, von den befallenen Futtergewächsen als Sporen dorthin übertragen, ihre verderbliche Wirkung zu entfalten. Sie rufen dann an den Eingangsstellen wie Auge (Hornhaut), äußerer Gehörgang, Lunge (Lungenverschimmelung — Rind, Geflügel) unter Umständen heftige Entzündungen hervor.

Die bei Pferden, Rindern, Schafen und Schweinen beobachteten schlimmen Wirkungen rein saprophytischer (im Tierkörper nicht lebensfähiger) mit dem Futter aufgenommener Schimmelpilze sind nicht vollkommen aufgeklärt. Sie scheinen auf einer zuweilen, aber durchaus nicht immer vor sich gehenden Giftbildung zu beruhen. Am empfindlichsten gegen die mit Appetitlosigkeit, Kolik, Aufblähen, Verstopfung oder Durchfall, Schwindel, Betäubung oder auch Aufregungszuständen, Lähmungen des Schlundkopfes, des Hinterteiles usw., starkem Schweißausbruch usw. verlaufenden Schimmelpilzvergiftungen sind junge und trächtige Tiere, Schafe scheinbar mehr als Rinder. Bei Vorkommen solcher Erkrankungen muß natürlich sofort der Weiterverwendung des verdorbenen Futters Einhalt getan und für eine baldmöglichst ausgiebige Entleerung des Magens und Darms gesorgt werden.

Da die Schimmelpilze unter einem bestimmten Wassergehalt des befallenen Futters überhaupt nicht zu gedeihen vermögen, so liegt es selbstverständlich am nächsten, durch ein nach Möglichkeit trockenes Einbringen und vor allem durch eine geeignete bzw. trockene Aufbewahrung erstlich des Rauhfutters, der Körnerfrüchte und Ölkuchen eventuell auch einmal künstliche Austrocknung auf Darren, im Backofen usw. einer Verschimmelung dieser Materialien vorzubeugen, die sich im übrigen auch auf Malzkeime, Rüben, Rübenschnitzel u. a. erstrecken kann. Sachgemäß erstellte Futterböden mit hinreichender Durchlüftung und gut verschalten Dächern sowie zweckmäßige Behandlung der dort gelagerten Futtermittel (Aufbewahrung der Ölkuchen in luftigen Lattengestellen, Umschaufeln der Körner usw.), gute Keller vermögen hier wirksame Unterstützung zu bieten.

Es erscheint um so wichtiger, von vorherein ein Verschimmeln der Futtermittel nach Tunlichkeit zu verhüten, als wir über die Natur der Schimmelpilzvergiftungen noch keineswegs hinreichend aufgeklärt sind, und die bei Verwendung derart verdorbenen Futters zu treffenden nachbesprochenen Vorbeugemaßregeln keine volle Sicherheit für die tatsächliche Unschädlichkeit so behandelter Futtermittel bieten. Ist man bei mehr oder minder ausgebreiteter Futterverderbnis aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten gezwungen, verschimmeltes Futter, das ohne besondere Behandlung immer die Gefahr der Veranlassung schwerer Erkrankungen in sich birgt, zu verwenden, so empfiehlt es sich, zunächst die am stärksten verschimmelten Teile von Ölkuchen, Rüben, die verschimmelten Schichten der Einsäuerung unterworfener Futtermassen, die stark verschimmelten oberflächlichen von Rauhfutter usw. ganz zu entfernen. Verschimmeltes Rauhfutter wird durch Besonnen, Lüften, Dreschen,

[1]) Im Gegensatz zu den auch in das lebende Gewebe von Tieren und Pflanzen eindringenden und dort krankheitserzeugenden pathogenen oder Befall-(Pflanzen-)Pilzen.

Digitized by Google

Ausschütteln, durch Zerkleinern und Dämpfen oder doch wenigstens Anbrühen in Siedehitze im allgemeinen brauchbar gemacht, verschimmelte Körner werden zweckmäßig gedämpft oder gekocht oder doch angebrüht und geröstet, wie schon an anderer Stelle empfohlen wurde. Modergeruch der Körner läßt sich durch starke Mischung derselben mit Holzkohlenpulver, das man nach 14—21 Tagen mit der Getreideputzmaschine entfernt, beseitigen. Schimmeliges Mehl läßt sich durch Kochen und Verarbeitung zu Suppen noch verwendbar machen. Im allgemeinen wird man auch so behandelte verschimmelte Futtermittel nur mit entsprechender Vorsicht, d. h. unter gleichzeitiger Verabreichung von Salz in mäßiger Menge neben gutem Futter verwenden und vor allem junge, trächtige und empfindliche Tiere nach Möglichkeit damit verschonen.

Auch saprophytische **Spaltpilze** (Bakterien) vermögen beim Verderb vegetabilischer Nahrungsmittel eine wichtige Rolle zu spielen, indem auf Grund der Bakterientätigkeit dort Fäulnisprodukte gebildet werden, welche mehr oder weniger heftige Verdauungsstörungen, ja sogar tödliche Vergiftungen bei den verschiedensten Haustieren hervorzurufen imstande sind. Welcher Art die verschiedenen hier in Frage kommenden Spaltpilze sind und welche Gifte bei der Zersetzung der Vegetabilien auftreten, darüber wissen wir im allgemeinen noch sehr wenig. Von den verschiedenen Futtermitteln sind es vor allem Kartoffeln, Rüben, mehrere Tage vorrätig gehaltenes Brühfutter und alles Naßfutter überhaupt, welche der Zersetzung unter der Einwirkung von Spaltpilzen unterliegen und bei den Tieren Veranlassung zu mehr oder minder starken Magen- und Darmkatarrhen, Kolik, Aufblähen, Verstopfung, Durchfällen, Zittern, Aufregung und ähnlichen Erscheinungen werden.

Im besonderen werden saprophytische Spaltpilze auch dadurch schädlich, daß sie aus der Luft in einzelne Futtermittel gelangt dort Gärungen erzeugen, deren Produkte bei der Verfütterung krankmachende Wirkung bei den Tieren äußern. Vor allem ist es der Bazillus der Essigsäuregärung (Bacillus aceticus), vermutlich auch der Buttersäurebazillus (B. butyricus), welcher hier in Frage kommt. Stark gesäuerte (essigsaure) Schlempe, der Selbsterhitzung unterworfenes Trockenfutter und vor allem eingesäuerte Futtermittel, in welchen eine starke Essigsäurebildung aufgetreten ist, üben eine sehr verderbliche Wirkung bei der Verfütterung aus. Die nach Verabreichung längere Zeit aufbewahrter und verdorbener Rübenschnitzel beobachteten heftigen Erkrankungen sollen auf die umfangreiche Bildung von Buttersäure zurückzuführen sein.

Erwähnung mögen hier noch finden die nach Verwendung von Salzlake, speziell von Heringslake, im besonderen bei Schweinen beobachteten schweren Erkrankungen bzw. Verluste, die u. a. auch nach Genuß der Abfälle eingesalzener Rinderdärme und Heringe in Erscheinung traten. Während frische Lake, abgesehen von ihrer entzündlichen Wirkung bei umfangreicherem Genuß, unschädlich ist, wirkt ältere Lake nach Dammann gefährlich durch Toxine, die unter dem Einfluß spezifischer Bakterien in eingepökelten Fisch- und Fleischwaren entstehen. Ähnliche Toxine können sich übrigens nach gleichem Autor in eingesalzenen grünen Erbsen und Sauerkrautlake bilden, nach deren Aufnahme man Erkrankungen bei Schweinen beobachtet hat.

Verdorbene ranzige Ölkuchen vermögen die Ursache heftiger Magen- und Darmentzündungen zu werden.

Sachgemäße, sorgfältige Behandlung und Verwendung der Schlempe, Zugabe von Kalk oder Schlemmkreide zu leichtsaurer Schlempe, peinliche Sauberhaltung der Futtergefäße und Krippen, Vermeidung hölzerner Gefäße bei der Bereitung und Verwendung von Brühfutter, zweckmäßiges und sorgfältiges Verfahren, welches möglichst vollständigen Luftabschluß bedingt, bei der Bereitung von Sauerfutter, luftige, trockene Aufbewahrung der Ölkuchen sind die Maßnahmen, welche einigermaßen als Vorbeuge gegen die durch saprophytische Spaltpilze verursachte Futterverderbnis gelten können.

Digitized by Google

II. Giftige Pflanzen und Pflanzenbestandteile.

Erhebliche Schädigungen vermögen dem Tierbesitzer endlich zu erwachsen, wenn dem Körper der landwirtschaftlichen Haustiere mit dem Futter Giftstoffe einverleibt werden, das sind nach Dammann Stoffe, die auf Grund der „chemischen Natur ihrer Moleküle im gesunden Organismus Form und Mischungsverhältnis der Teile ändern und durch materielle und funktionelle Störung der Organe Gesundheit und Leben der Tiere gefährden". Derartige Giftstoffe sind nun speziell in nicht seltenen Fällen auch in **Pflanzen**, — und zwar sowohl in Blütenpflanzen wie in Kryptogamen, — enthalten, welche die Tiere verschiedentlich auf dem Hofe, auf der Weide und im Stalle aufzunehmen Gelegenheit haben.

Die Wirkung der mit solchen Pflanzen aufgenommenen Giftstoffe ist nun entweder eine örtliche, auf die Schleimhäute der Verdauungsorgane sich erstreckende in Form von Verätzungen, Zerstörungen, Entzündungen und Reizung oder Lähmung der Nerven der betroffenen Stellen; oder die Gifte beeinträchtigen, ins Blut übergetreten, dessen Beschaffenheit und Funktionen bzw. wirken auf dem Wege des Nervensystems erregend oder lähmend auf die Arbeit der verschiedensten Körperteile und Organe. Die Wirkung der einzelnen Gifte kann auch verschieden sein nach Standort und Vegetationszeit der Pflanzen, nach Tiergattung, Alter und Ernährungszustand der Tiere, nach Füllung des Magens und individueller Empfänglichkeit (Disposition) bzw. Angewöhnung.

Die Umstände und Erscheinungen, welche das Vorhandensein einer Vergiftung bei erkrankten Tieren vermuten lassen, sind: plötzliche Erkrankungen bis dahin gesunder Tiere; Eintritt der Erkrankung unmittelbar oder bald nach der Nahrungsaufnahme; stürmischer und schneller Krankheitsverlauf, Unruheerscheinungen, Geifern, Speicheln, Würgen, Erbrechen, Kolikerscheinungen, blutige Durchfälle, Blutharnen, starke Erregung, Zittern, Krämpfe, herabgesetzte Empfindsamkeit, Lähmungen; gleichzeitige Erkrankung mehrerer Tiere desselben Bestandes.

Bei Vergiftungen wird, neben tunlichst schleuniger Zur-Stelle-Schaffung tierärztlicher Hilfe unter Übermittelung eines geeigneten Vorberichtes, das Hauptbestreben darauf zu richten sein, eine möglichst schnelle Ausscheidung der aufgenommenen schädlichen Stoffe durch Schlund und Maulhöhle oder den Darm herbeizuführen; die Wirkung örtlich stark reizender Stoffe wird durch Verabreichung schleimiger, einhüllender Mittel nach Art des Leinsamenschleimes, von Mehlbrei, Eiweiß und Milch u. A. m. gemildert, der Übertritt der Giftstoffe aus dem Magen und Darm wird durch Verabfolgung zusammenziehender und ausfällender Mittel nach Art der gerbsäurehaltigen (z. B. Tannoform, dann Kupfervitriol in 1—2%igen Lösungen usw.) gehemmt; in bestimmten Fällen kann auch die Giftwirkung durch bestimmte Arzneimittel ausgeglichen werden, doch wird sich hier der Laie im allgemeinen auf eine symptomatische Behandlung zu beschränken haben, indem bei Benommenheit, herabgesetzter Empfindsamkeit, Lähmungserscheinungen äußerlich und innerlich erregende Mittel, Kampferspirituseinreibungen bzw. innerlich Wein, Branntwein, schwarzer Kaffee u. A. m. angewendet werden, bei heftigen Aufregungszuständen und Krämpfen dagegen beruhigende Mittel, Kamillentee mit Baldrian(-wurzel oder -tinktur), Opiumtinktur, falls zur Hand, u. A. m.

Um derartige Pflanzenvergiftungen verhüten zu können, muß der Tierhalter mit den wichstigsten Giftpflanzen wie mit den Gelegenheiten, bei denen solche von den Tieren aufgenommen werden können, vertraut sein. Beim Weidegang vermeiden zwar die Tiere in der Regel instinktiv die Giftpflanzen; der Instinkt ist jedoch auch auf der Weide kein durchaus zuverlässiger Schutz, wie die verschiedensten Beobachtungen zeigen. Besonders reich an Giftpflanzungen sind auf Waldweiden in der Regel die Lichtungen, auf denen oft

Digitized by Google

eine ganze Anzahl unserer gefährlichsten Giftpflanzen in großer Menge nebeneinander gedeihen. Wird den Tieren im Stalle mit Giftpflanzen untermengtes Futter gereicht, so versagt der Instinkt mehr oder minder häufig. Besonders gefährlich sind unter Umständen Abfälle aus Gärten, insofern sie oft giftige Unkräuter oder Teile von Zierpflanzen enthalten, unter welch letzteren sich ja sehr häufig giftige befinden. Ganz unmöglich wird natürlich den Tieren die Vermeidung giftiger Futterpflanzen, wenn ihnen dieselben in zerkleinertem Zustand vorgelegt werden, wie das zum Beispiel bei gehäckseltem Heu, das Blätter, Stengel und besonders Samenkapseln der Herbstzeitlose enthält, der Fall sein kann.

Zu den meist verbreiteten Giftpflanzen und giftigen Unkräutern, welche in mehr oder minder großer Menge aufgenommen, Krankheitserscheinungen bei den landwirtschaftlichen Haustieren zu veranlassen vermögen, zählen neben der genannten Herbstzeitlose (Colchicum autumnale), die verschiedenen Hahnenfuß-(Ranunculus-)arten und Sumpfdotterblume (Caltha palustris), verschiedene Wolfsmilcharten (Euphorbia), Schierling (Cicuta virosa, Conium maculatum), Schöllkraut (Chelidonium majus), Bittersüß (Solanum dulcamara), Kälberkropf (Chaerophyllum temulum), Bingelkraut (Mercurialis perennis und annua), Ackersenf (Sinapis arvensis, weißer Senf (S. alba) und schwarzer Senf (Brassica nigra), Hundspetersilie oder Hundsgleiße (Aethusa cynapium) usw.— Von den vielfach auch wildwachsenden Zierpflanzen: Fingerhut (Digitalis), Eisenhut (Aconitum), Tabak (Nicotiona), Waldrebe (Clematis), Nießwurz (Germer, Veratrum album), Mohn (Papaper somniferum und rhoeas), Buchsbaum (Buxus sempervivus), Sadebaum (Juniperus sabina, Oleander (Nerium oleander) usw.

Von zahlreichen Giftpflanzen, bezüglich deren eingehender Kenntnis ich an dieser Stelle auf die Handbücher der Botanik, Hygiene und Fütterungslehre [1]) usw. verweisen muß, steht die Giftwirkung einwandfrei fest, während andere nur als mehr oder weniger verdächtig gelten. Ist im Einzelfalle die Unschädlichkeit bestimmter Pflanzen nicht mit Sicherheit bekannt, so soll die Verfütterung nach Tunlichkeit unterbleiben; das gilt im besonderen auch für pflanzliche Futtermittel ausländischer Herkunft, über die nähere Untersuchungen und Erfahrungen nicht vorliegen. Manche der als giftig anzusprechenden Pflanzen rufen zwar, in geringeren Mengen aufgenommen, zunächst keine besonderen, auffälligen Krankheitserscheinungen hervor, sie beeinträchtigen aber die Futterausnutzung und Ernährung und damit die Leistung in mehr oder minder hohem Grade. Hierher zählt zum Beispiel der Schachtelhalm mit seinen verschiedenen Arten (Duwock; Equisetum, besonders der Sumpfschachtelhalm, E. palustre), der nicht umsonst bei unseren Alpwirten als eines der die Milchabsonderung recht ungünstig beeinflussenden und deshalb mißliebigsten Unkräuter gilt, umsomehr, als er unter Umständen noch recht schwer zu bekämpfen ist. Andere an sich brauchbare bzw. ungefährliche Pflanzen wieder äußern eine Giftwirkung bloß in bestimmter Verabreichungsweise bzw. bloß in bestimmtem Reifezustande, bestimmten Teilen, bestimmten Tiergattungen und Individuen gegenüber usw. Wir verweisen hier nur auf die Giftwirkung nicht gedämpfter bzw. nicht entbitterter Lupinen, die Vergiftungen durch blühendes und beerentragendes Kartoffelkraut, die schweren Vergiftungen durch Bucheckern bei Pferden, die giftigen Wirkungen der von Schweinen gut vertragenen Eicheln und Roßkastanien besonders in unreifem Zustande bei anderen Tiergattungen u. A. m. Weiter erhalten voll brauchbare pflanzliche Futtermittel nach Art der Spreu, Kleien und Futtermehle sowie der aus den Rückständen der Ölsamen gewonnenen Ölkuchen und Kuchenmehle erst durch giftige Beimengungen schädliche Eigenschaften. In der Spreu, Kleie und den Futtermehlen sind es giftige Unkrautsamen, welche Unheil stiften können, in den Leinkuchen zum Beispiel beigemengte, schwer giftige Rizinussamen usw. Aber auch bei den im allgemeinen wohl verwendbaren, von Beimengungen freien Ölkuchen spielt unter Umständen die Art der

[1]) Müller, Landwirtschaftliche Giftlehre. Berlin 1908. Dammann, C., Gesundheitspflege der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. Berlin 1902. Klimmer, M., Veterinärhygiene. Berlin 1908 u. a.

Digitized by Google

Verwendung eine gesundheitlich ausschlaggebende Rolle. So wird man Raps- und Rübsenkuchen zur Vermeidung mehr oder minder umfangreicher Senfölbildung am besten trocken verfüttern; anderseits wieder vermeidet man die Fütterung bestimmter Ölsamenrückstände an bestimmte Tiergattungen, Altersstufen usw., so die Verabreichung von Mohnsamenrückständen an Pferde, Jungvieh, säugende und tragende Kühe, die Verfütterung größerer Mengen von Baumwollensamenrückständen an junge Tiere und dergleichen mehr.

Es besteht für den Landwirt wirtschaftlich und hygienisch alle Veranlassung, den Giftpflanzen und giftigen Unkräutern mit allen ihm in Gestalt von Entwässerung, Düngung, Ausziehen, Ausstechen, Umbrechen und Neuanlage usw. zur Verfügung stehenden Mitteln zu Leibe zu rücken und sie so allmählich von Wiese, Feld und Tummelplatz zu verbannen, aber auch unter Umständen durch Vermeidung besonders gefährdeter Weideplätze, Auslesen größerer Mengen bestimmter Giftpflanzen aus dem Futter und ähnliche Maßnahmen für gesundheitliche Sicherheit seiner Pfleglinge Sorge zu tragen. Hinsichtlich der Verwendung an sich, aber nur unter bestimmten Voraussetzungen brauchbarer, Verfälschungen oder Verunreinigungen ausgesetzter pflanzlicher Futtermittel müssen ihn Kenntnis und strenge Beobachtung der Feststellungen der allgemeinen und speziellen Futtermittellehre, Vorsicht und Garantienahme beim Ankauf bzw. Veranlassung der Untersuchung angekaufter Kraftfuttermittel vor Schaden bewahren.

B. Zuführung des Wassers.

Wie schon früher angedeutet wurde (S. 73) müssen dem Organismus zum Ersatz des abgegebenen Wassers, zur Ermöglichung der Lösung und Resorption der Nährstoffe bzw. zur Aufrechterhaltung entsprechenden Appetits und geregelter Verdauung und Ernährung hinreichende Mengen geeigneten Wassers zugeführt werden. Sie belaufen sich für die großen Haustiere auf 40—50 l, für die kleinen auf 8—12 l pro Kopf und Tag (Pferde 2—3, Rinder 3—6, Schafe 2, Schweine 6—8 l pro 1 kg Futtertrockensubstanz); im übrigen ist der Wasserbedarf natürlich abhängig von Tierart, individueller Veranlagung, von der Bewegung, von Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, vom Wassergehalt der gereichten Futtermittel, von der Kochsalzbeigabe, vor allem auch von der Wasserabgabe durch Sekrete (Milch) und Exkrete u. a. Umständen mehr.

Soweit den Tieren nicht durch Selbsttränkeeinrichtungen (S. 121, 184/186) Gelegenheit geboten ist, ihr Wasserbedürfnis nach Belieben zu befriedigen, werden Pferde in der Regel dreimal, Rinder, falls das Wasser nicht mit dem Futter gereicht wird, zweimal (nach dem Trockenfutter früh und abends) getränkt, Schweinen reicht man häufig das ganze Wasser mit dem Futter vermengt, Schafen gibt man, ebenso wie Geflügel, Tränkwasser im allgemeinen nach Belieben zur Verfügung.

Die Schäden ungenügender Wasserzufuhr, die wirtschaftlich wohl am stärksten bei Milchtieren in Erscheinung treten würden, haben wir schon oben angedeutet. Eine Verminderung der zu verabreichenden Wassermenge wird sich im besonderen bei Pferden, welche zu großen Leistungen hinsichtlich Schnelligkeit und Ausdauer befähigt werden sollen, empfehlen.

Bezüglich der Schäden zu ausgedehnter Wasserzufuhr

Digitized by Google

sind die Meinungen geteilt. Verschiedene Autoren sprechen von einer Erhöhung des Eiweißumsatzes, eine Annahme, der aber die neueren Untersuchungen widersprechen; nach diesen soll es sich zunächst um eine vermehrte Ausspülung N-haltiger Stoffe, u. a. Nahrungs- und Körperbestandteile aus dem Körper, handeln. Jedenfalls aber wird übermäßige Flüssigkeitsaufnahme eine starke Belastung des Zirkulationsapparates, eine Verdünnung der Verdauungssäfte und möglicherweise eine Beeinträchtigung der Zellfunktionen im Gefolge haben.

Was die Beschaffenheit des Wassers nach Richtung seiner chemischen Zusammensetzung anlangt, so haben wir schon in früheren Ausführungen darauf hingewiesen, daß es weder zu hart (Darm-, Blasensteine!) noch zu weich sein (Beförderung von Knochenkrankheiten!), noch auch schädlich wirkende Mineralbestandteile enthalten soll (großer Gehalt an schwefelsaurem Kalk und Magnesia sowie schwefelsaurem Eisenoxydul: Veranlassung zu Kolik bei Pferden; Veranlassung von Durchfällen durch große Mengen von Chloriden). Auch die Gefahren mechanischer Verunreinigungen durch Sand usw. und besonders des Gehaltes an Krankheitserregern pflanzlicher und tierischer Natur wurden schon früher ausreichend erörtert.

Beachtung verdienen noch einige auf die Temperatur und Verabreichungsweise der Tränke sowie die Tränkzeiten bezüglichen Punkte: Was die Temperatur des Tränkwassers betrifft, so soll sich dieselbe zwischen 9—14° C bewegen. Zu kaltes Wasser entzieht dem Körper zu viel Wärme und vermag auch Erkältungen und Verdauungsstörungen in Erscheinung von Magenkatarrhen, Koliken und Durchfällen, weiter Verwerfen bei hochträchtigen Tieren zu veranlassen. Zu niedrig temperiertes Wasser bringt man am besten durch Stehenlassen im warmen Stalle oder (bei höherer Außentemperatur) im Freien, unter Umständen auch durch Zusetzung von warmem Wasser und Schrot auf einen geeigneten Wärmegrad. Im allgemeinen sollte das täglich zu verwendende Tränkwasser nach Möglichkeit von den Schwankungen der Außentemperatur nicht berührt werden. Das Wasser muß jedoch, das mag ausdrücklich bemerkt sein, immer hinreichend frisch sein, wenn es erquickend wirken soll; abgestandenes Wasser erquickt nicht. So ist auch die andauernde Verabreichung warmer Tränke, im speziellen an Pferde, sehr unzweckmäßig. Besondere Vorsicht ist geboten beim Tränken überdursteter, stark erhitzter Tiere, weiter von Tieren mit leerem Magen; am empfindlichsten sind in dieser Richtung Pferde. Überdursteten Tieren und solchen mit leerem Magen wird man am besten zunächst etwas Trockenfutter reichen, kleine Mengen in Wasser getauchten Heus, und sie in Pausen saufen lassen oder Kleie in das Wasser geben bzw. letzteres mit Heu bedecken. Mit dem Tränken stark erhitzter Tiere wartet man zum mindesten, bis sich Atmung und Herztätigkeit einigermaßen beruhigt haben (10 Minuten), und auch dann reicht man das Wasser nur absatzweise in kleineren Portionen. Was die Frage, ob vor oder nach dem Füttern bzw. während desselben getränkt werden soll, speziell bei Pferden, anlangt, so beeinflussen nach den Untersuchungen Tangls

Digitized by Google

die verschiedenen Arten des Tränkens die Ausnutzung des Futters in keiner Richtung. In der Regel tränkt man vor dem Haber. Am unzweckmäßigsten erscheint sicher noch das Tränken während der Mahlzeit, da durch sehr große Quantitäten Flüssigkeit die Verdauung schließlich doch verlangsamt wird. Nach starken Wasserverlusten bei andauernder starker Körperbewegung wird man auf alle Fälle etwas vor dem Füttern tränken müssen, da die Tiere außerdem nicht oder doch nur mangelhaft fressen. Die einmal gewählten Tränkzeiten bzw. Methoden behält man zweckmäßig auf alle Fälle bei. Zu betonen wäre zum Schlusse noch, daß bei Aufnahme schwer verdaulicher und blähender Futterstoffe große Vorsicht hinsichtlich des Tränkens geboten ist; man tränkt die Tiere solchenfalls entweder einige Zeit vor dem Füttern oder auch erst ein paar Stunden nachher.

II. Pflege.

1. Haut.

Auf die hervorragende Bedeutung einiger Verrichtungen der Haut für den ungestörten Verlauf der Lebensvorgänge im Organismus und damit für das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Tiere haben wir schon an anderer Stelle (S. 108) kurz hingewiesen. Auf Grund der außerordentlichen Vielseitigkeit dieser ihrer Funktionen kommt der Haut eine ganz besondere Stellung unter den gesamten Körperorganen zu. Auf Grund des starken Epithelbelages, der Behaarung, der starken Lederhaut und des bedeutenden Reichtums an Nerven, welche vor allem Temperatur-, Tast-, Druck- und Raumempfindungen vermitteln, stellt sie ein ganz hervorragendes Schutz- und Abwehrorgan dar. Gerade die außerordentlich reiche Versorgung mit Nerven und Nervenendigungen bewirkt aber auch eine Rückwirkung der Hautreize auf die Verrichtungen zahlreicher innerer Organe. Die Haut treffende und von ihren Empfindungsnerven dem Zentralorgan weiter geleiteten Reize werden dort entsprechenderweise bewußt verwertet oder sie lösen, im Rückenmark unmittelbar auf die von dort abgehenden Nerven übertragen, die verschiedensten Reflexe aus, welche die Bewegungen der Körper- und Darmmuskulatur, Herztätigkeit, Blutbewegung, Atmung, Stoffwechsel und Körperwärme betreffen können. So erfolgt durch Kälte- und Wärmereize auf reflektorischem Wege eine Verengerung bzw. Erweiterung der Hautgefäße und damit eine Beeinflussung der Wärmeabgabe seitens der Haut, die Regulierung der Eigenwärme, die ja, wie wir schon wissen, zu den wichtigsten Aufgaben der Haut zählt. Schwache Hautreize bewirken auf Grund der Verengerung der Hautgefäße eine Steigerung des Blutdruckes und einen rascheren Puls, starke und ausgebreitete Hautreize dagegen ein Sinken des Blutdruckes und eine Verlangsamung des Herzschlages; gleichzeitig eine Abnahme der Zahl und eine Vertiefung der Atemzüge. Erwiesen ist auch der Einfluß von Hautreizen auf die Steigerung des Stoffwechsels [1]), woraus sich auch der unmittelbare Zusammenhang zwischen

[1]) Festzustellen durch Vermehrung der Kohlensäure- und Harnstoffausscheidung und Vermehrung des Sauerstoffverbrauches.

Digitized by Google

Hautpflege und Leistungen (Milch) bzw. Ernährungszustand ergibt. Bekannt und erwiesen ist auch die Beeinflussung der glatten Muskulatur der Körperorgane (Magen, Darm, Uterus) durch Hautreize[1], die Wirkung letzterer auf die Harnabsonderung (Vermehrung), die Gallenabsonderung (vermindernd). Besondere Wichtigkeit kommt der Haut aber auch als Ausscheidungsorgan zu, als welches sie durch die Schweißdrüsen große Mengen von Wasser, dann aber auch Salze, einige organische Substanzen und flüchtige Fettsäuren abzuscheiden hat; bei der Verdunstung des Schweißes wird durch den dabei erfolgenden Wärmeentzug natürlich auch Einfluß auf die Regulierung der Eigenwärme geübt. Außerdem wird durch die Haarbalgdrüsen Hauttalg abgeschieden, der seinerseits die Geschmeidigkeit der Haut, den Glanz und die Biegsamkeit der Haare beeinflußt. Weiter findet von der Haut aus eine starke Abgabe von Kohlensäure und auch anderen gasförmigen Stoffwechselprodukten statt, durch die Haut wird aber auch, wenn auch in beschränktem Maße, Sauerstoff aufgenommen. Auch auf die Schweißabsonderung und Hautatmung vermögen Hautreize einen verstärkenden Einfluß auszuüben.

Soll nun die Haut all ihren außerordentlich wichtigen Aufgaben im Verlauf der verschiedensten Lebensprozesse vollauf gerecht werden, so müssen alle ihre Einrichtungen durchaus intakt sein. Erstlich dürfen die Hautnerven weder der erforderlichen Erregbarkeit ermangeln noch auch eine übermäßig vermehrte Erregbarkeit besitzen; zum andern dürfen keinerlei Ursachen eine Hemmung der verschiedenen Hautabsonderungen bzw. eine Beeinträchtigung der Hautatmung veranlassen. Diese Voraussetzungen werden aber, zumal bei den den anregenden atmosphärischen Einflüssen entzogenen Stalltieren, nur zutreffen im Falle einer sachgemäßen und sorgfältigen **Hautpflege,** welche die Erhaltung normaler Tätigkeit der Empfindungsnerven der Haut sowie die Reinhaltung der allgemeinen Decke zur Aufgabe hat.

Die Mittel, welche zur Erreichung dieser beiden Zwecke zu Gebote stehen, sind zweckentsprechendes Putzen, Waschen, Baden, Schwemmen, Scheren und Warmhalten.

Putzen.

Es dient ebenso wie das Waschen und Schwemmen neben der Anregung der Hauttätigkeit erstlich der Beseitigung der auf der Haut abgelagerten Unreinlichkeiten und der Entfernung etwaigen Ungeziefers.

Die festen Bestandteile des Schweißes und der abgesonderte Hauttalg mischen sich mit den dauernd zur Abstoßung gelangenden Oberhautzellen, den ausgefallenen Härchen und dem aus der Luft, der Streu und von kotigen, staubigen Wegen auf der Haut zur Ablagerung gelangenden Schmutz zu einem fettigen Hautbelag. Er ist um so

[1] Was wir zum Beispiel therapeutisch ausnützen durch Einreibung scharf anregender Stoffe nach Art des Kampferspiritus und des Terpentinöls auf die Bauchwand mit nachfolgendem Frottieren, um die gelähmte Darmmuskulatur (bei Verstopfungskoliken) wieder zur Bewegung anzuregen.

Digitized by Google

stärker, je weniger die Tiere der Einwirkung von Sonne, Luft und Regen ausgesetzt sind und im Freien Gelegenheit zum Scheuern haben. Solcher Schmutz verlegt die Hautporen und behindert die Hautsekrete am Austreten. Außer der Beeinträchtigung der Hautatmung gibt er auch Veranlassung zu verminderter oder, besonders infolge der Zersetzung des Hautbelages, auch zu erhöhter Empfindlichkeit der Haut, ruft heftiges Jucken, Scheuern, Kratzen, Ekzeme, Hitzknötchen (Verstopfung und nachfolgende Entzündung der Hautdrüsen) hervor, gibt Veranlassung zu der Ansiedelung und Vermehrung von pathogenen Mikroorganismen auf der Haut und damit bei Verletzungen unter Umständen zur Selbstinfektion. Nicht zum wenigsten leistet aber auch mangelhafte Hautpflege dem Aufenthalte des Ungeziefers auf dem Tierkörper Vorschub. Im besonderen sind es die Läuse und Haarlinge, weniger einmal auch Zecken, welche als Hautschmarotzer bei unseren Haustieren eine Rolle spielen. Jede Haustierart hat ihre besondere Art von echten Läusen (Haematopinus) oder Haarlingen (Trichodectes, Abb. 146). Die Läuse bevorzugen als Aufenthaltsstelle zumeist Kopf, Nacken und Hals, besonders gerne halten sie sich am Grund der Hörner und der Mähne, dann an der Schweifwurzel, bei Schweinen am Hinterschenkel auf und veranlassen hier sehr starke Juckgefühle mit heftigem Scheuern und Kratzen und den nachfolgenden Übeln desselben.

Abb. 146. Rinderlaus (Trichodectes bovis). *L.*

Pferde werden zum mindesten einmal im Tage, bei besonders starker Beschmutzung unter Umständen auch des Abends noch einmal geputzt. Das Putzen geschieht nach Tunlichkeit außerhalb des Stalles oder in einem Vorraume und, wenn irgend möglich, nicht während des Fressens. Die Pferde während des Putzens sehr kurz und hoch zu hängen, ist gefährlich und verwerflich. Das Putzen muß mit Sorgfalt und Genauigkeit geschehen. Man bedient sich dazu der Kardätsche (Bürste mit Schweins- oder Metalldrahtborsten) und des Striegels, welch letzterer aber in der Hauptsache nur zum Reinigen der Kardätsche dient und nur bei grobhäutigeren Pferden vorsichtig zur Auflockerung der verklebten Haare an den fleischigen Teilen des Rumpfes, am Hals und den oberen Teilen der Gliedmaßen, nicht aber am Kopf und Unterteile der Beine Verwendung finden sollte. Für edle, feinhäutige Pferde ist seine Benutzung auf alle Fälle auszuschließen. Bei edlen Pferden erfolgt auch ein sog. Vorputzen, indem man den ganzen Körper mit einer Wurzel- oder Strohbürste abbürstet. Dann beginnt das eigentliche Putzen, bei dem man mit der Kardätsche, am Hals beginnend und dem Strich der Haare folgend, in langen Strichen von oben nach abwärts streicht. Nach etwa je zehn Strichen reinigt man die Kardätsche durch Streichen über den Striegel; letzterer wird von Zeit zu Zeit auf ein besonderes Brettchen ausgeklopft. Sehr feinhäutige Pferde putzt man unter Umständen bloß mit einem aus rauhem Roßhaargeflecht gefertigten Fausthandschuh. Sehr wichtig ist es, daß auch der Reinigung der einer Beschmutzung in besonderem Maße ausgesetzten Beinenden entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Zur Ordnung und Reinigung der Mähnen, Schopf- und Schweifhaare bedient man sich des Mähnenkammes und der Mähnenbürste, wobei man Ausraufen verklebter Haare vermeidet. Die natürlichen Körperöffnungen sollen mit einem Schwamm oder weichen Tuch ausgewischt werden, wobei man für After und Geschlechtsöffnungen natürlich einen besonderen Schwamm benutzt. Den Schluß des Putzens bildet, wenigstens bei edlen Pferden, das sog. Nachputzen, bei dem

Digitized by Google

das ganze Haarkleid nochmals mit einem trockenen wollenen Tuch oder einem aus Stroh gedrehten Wisch überfahren und geglättet wird. Gut geputzte Pferde sollen beim Streichen gegen die Haare keine grauen Striche mehr erkennen lassen.

Übermäßig häufiges und starkes Putzen soll auch bei Luxuspferden unterbleiben, da es eine übermäßige Erregbarkeit der Haut und eine Neigung der Tiere zu Erkältungskrankheiten im Gefolge hat.

Besondere Aufmerksamkeit muß schon zwecks Vermeidung von Erkältungen sehr erhitzten, schweißbedeckten oder auch von Regen und Schnee stark durchnäßten Pferden gewidmet werden. Während bei leichter schwitzenden Tieren Abreibungen mit Stroh oder einem wollenen Lappen, nachheriges Eindecken, Auswischen der Körperöffnungen mittels eines Schwammes und späteres Putzen genügen, sollen stark schwitzende Pferde zunächst mit dem Schaumstriegel, dem Schweißmesser[1]), behandelt werden zwecks Entfernung des in größerer Menge auf der Haut angesammelten Schweißes. Sind die Tiere noch stark erregt, so werden sie zunächst eingedeckt ungefähr eine Viertelstunde bis zur Beruhigung der Herz- und Atemtätigkeit an zugfreiem Orte bewegt, um dann

Abb. 147a. Glatzflechte bei einem Kalbe. (Nach Hutyra & Marek, Spez. Pathologie und Therapie der Haustiere.)

erst in den mit reichlicher, trockener Streu versehenen Stand eingebracht, gut mit Stroh abgerieben (besonders auch an Bauch und Beinen), mit einer wollenen Decke eingedeckt und später geputzt zu werden. In ähnlicher Weise sucht man bei stark durchnäßten Pferden möglichst schnell das Wasser von Haut und Haaren zu entfernen und sie durch Trockenreiben und Eindecken vor Erkältungen zu bewahren.

Aber auch **Rindern** soll durch womöglich tägliches Putzen mittels einer Bürste und Nachwischen mit einem Lappen oder weichem Heuwisch eine entsprechende Hautpflege zuteil werden. Sie ist nicht allein im hygienischen, sondern ob ihres Einflusses auf den Stoffwechsel auch im wirtschaftlichen Interesse von sehr erheblicher Bedeutung. So ist u. a. die günstige Beeinflussung des Milchertrages durch das Putzen an Hand einer Reihe einwandfreier Versuche festgestellt. Bezüglich der Behandlung durchnäßter Arbeitsochsen gilt Ähnliches wie für schweißtriefende oder durchnäßte Pferde. Weidevieh, das sich scheuert und meist selbst oder auch gegenseitig mit Hilfe der Zunge gründlich putzt, bei dem Regen, Wind und Sonne zur Entfernung des Schmutzes

[1]) Ein ungefähr 50 cm langes, in der Regel aus dünnem, elastischem Holz oder breitem Stahl verfertigtes, gebogenes Instrument.

Digitized by Google

mithelfen, bedarf des Putzens größtenteils nicht oder doch nicht in dem Maße wie Stallvieh. Doch kann auch bei Weiderindern und -pferden, zumal dort, wo es zahlreiche Pferde- und Rinderbremsen gibt, regelmäßiges Putzen, soweit es überhaupt durchführbar, erheblichen Nutzen stiften.

Auch für **Schweine** ist eine öftere Hautreinigung, vor allem in Form zeitweiligen Waschens, zumal bei Stalltieren, nicht zu entbehren und auch in wohlgehandhabten Zuchten allgemein üblich.

Bei **Schafen** erübrigt sich in Rücksicht auf die Wolle eine mechanische Beeinflussung der Haut.

Besondere Beachtung erfordert beim Putzen eine ansteckende Hautkrankheit, erstlich des Rindes, um dieselbe in ihren Anfängen sofort zu tilgen und eine Verbreitung im Stalle und Viehbestande (und schließlich auch in der Gemeinde) vor allem durch Benutzung angesteckten

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 147b. Glatzflechte beim Pferd.

Putzzeuges bei den gesunden Tieren zu verhindern: die kahlscherende Flechte, **Glatzflechte** (Herpes tonsurans).

Sie ist durch einen in den Haartaschen wachsenden Pilz (Trichophyton tons.) hervorgerufen, der das Haar zerstört, Schuppen- und Bläschenbildung, **Ausschwitzung** und Borkenauflagerung veranlaßt und dessen Anwesenheit in Form rundlicher, linsen- bis talergroßer Flecken auf dem Haarkleide in Erscheinung tritt. Die Borken sind beim erwachsenen Rind mehr hart, schmutziggraubraun mit nässendem Grund darunter, während sie beim Kalb mehr dick, weißgrau und zerklüftet, brotteigähnlich erscheinen. Die Krankheit tritt, wie angedeutet wurde, vor allem beim Rind auf, vereinzelt aber auch beim Pferd (besonders Fohlen; astbestartige Schuppen oder verdickte, weiß-fettige Haut an den haarlosen Stellen; Abb. 147b), dann bei Ziegen, Schafen und Hunden und ist auch auf den Menschen (Ring- und Bartflechte beim Wärterpersonal) übertragbar. Im besonderen werden gerne Weiderinder ergriffen, und auf manchen Jungviehweiden ist die Glatzflechte eine wahre Plage; aber auch in den Stallungen ist in manchen Gegenden und Ortschaften die Glatzflechte stationär und befällt vor allem Jungvieh und Kälber. Sie bevorzugt Kopf, Hals und Rumpf (Bauch), bei den Kälbern Hals und Kopf und hier besonders die Umgebung des Maules (Teigmaul, Teiggrind, Maulgrind; Abb. 147a). Im allgemeinen ist die Erkrankung eine rein örtliche, sie breitet sich aber ohne Behandlung immer weiter aus, die Flecken fließen zusammen, und es können große Flächen der Haut kahl und für ihren Zweck untauglich werden, worunter natürlich Ernährungszustand und Wohl-

Digitized by Google

befinden der Tiere leiden; wir haben sogar schon vereinzelt bei Vernachlässigung Tiere an Teiggrind zugrunde gehen sehen. Bei vereinzeltem Auftreten und sehr begrenzter Ausdehnung des Leidens kann unter Umständen sofortige Absonderung des erkrankten Tieres und Behandlung der Flecken mit Lösungen von Salicylsäure in Spiritus, Jodtinktur und ähnlichen Mitteln zum Ziele führen; bei großer Ausbreitung und Ausdehnung der Krankheit über den ganzen Körper wird man die Tiere am besten scheren und die erkrankten Stellen mit desinfizierenden Salben oder Flüssigkeiten bestreichen, um sie nach einigen Tagen zu waschen und das Mittel von neuem aufzutragen, was man einige Male wiederholt; unter Umständen wird auch der ganze Körper behandelt. Zur Bekämpfung des Teiggrindes hat sich nach den bisher vorliegenden Beobachtungen und Erfahrungen auch die Behandlung mit Schwefeldioxydgas nicht in dem erwarteten Maße als erfolgreich erwiesen. Zur Erzielung eines entsprechenden Erfolges bei starker Verbreitung des übrigens oft der Behandlung recht hartnäckig trotzenden Leidens sind natürlich unter Umständen auch Einstellung des Weideganges[1]) bzw. Absonderung der erkrankten Tiere, Einstellen des Putzens, Entfernung der Streu, Kalken und Desinfektion der Stallungen, Desinfektion oder Vernichtung alten Putzzeuges usw. erforderlich. Mitzuhelfen vermögen etwa auch vorbeugende Waschungen der sichtlich noch nicht erkrankten Tiere; aber es ist dabei weitgehende Vorsicht von nöten, damit nicht solches Verfahren, wie wir beobachten konnten, gerade zur Verbreitung bzw. Ausbreitung des Leidens über den ganzen Körper beiträgt. Vorsicht ist in infizierten Gemeinden auch bezüglich der Benützung der Gemeinde- oder Genossenschaftsbullen angezeigt, damit nicht wertvolle Stiere angesteckt und die männlichen Zuchttiere beim Sprunge die Weiterverbreiter der Hautkrankheit werden.

Zur **Entfernung vorhandenen Ungeziefers,** speziell von Läusen, verwendet man bei Pferden entweder graue Quecksilbersalbe, die in einem etwa nußgroßen Stück mit der Bürste über den ganzen Körper verrieben wird, oder Waschungen mit Schmierseife und darauffolgend mit 3—5%igen Kreolinlösungen, welches Verfahren man nach 6—8 Tagen wiederholt; zweckmäßig ist auch eine gleichzeitige Desinfektion der Geschirre und des Stalles. Gegen Rinderläuse empfehlen sich wiederholte (nach 3—4 Tagen) Waschungen mit Lysol- und Kreolinlösungen, Holzessig usw. bzw. wiederholte Einreibungen der befallenen Körperteile mit Mischungen von warmem Leinöl und Petroleum. Bei Schweinen haben sich (Nörner) gegen Läuse wiederholte Abreibungen mittels eines mit Petroleum oder Brennsprit getränkten Lappens bewährt. Geflügel wird man durch Einstäuben mit Insektenpulver am besten von den lästigen Federlingen befreien, was besonders für das Gedeihen des Junggeflügels und das ruhige Sitzen brütender Hennen von Bedeutung ist.

Zur Ungezieferbekämpfung bei größeren Haustieren hat sich, wo nötig und zur Hand, das Vergasungsverfahren mit Schwefeldioxyd als besonders wirksam erwiesen.

Waschen, Baden, Schwemmen.

Sehr dicke und eingetrocknete Schmutzkrusten und Schmutzmassen müssen beim Putzen der Pferde mit Hilfe von Seife und Bürste ent-

[1]) Auf der Weide ist die Krankheit, besonders auch für späteres Wiederbeziehen der Weide, erstlich dann schwer zu bekämpfen, wenn stark borkige Zaunpfosten oder noch mehr zahlreiche mit borkiger Rinde bedeckte Bäume, an denen sich die erkrankten Tiere natürlich reiben, in Gestalt der unter die Risse und Rindenvorsprünge geschobenen Hautborken den Ansteckungsstoff aufbewahren und so Veranlassung zur Übertragung der Flechte auf gesunde Tiere werden.

Digitized by Google

fernt werden, wobei aber das Wasser nicht eiskalt bzw. im Winter lauwarm sein soll. Auch im allgemeinen kann es gelegentlich einmal zweckmäßig werden, Haut und Haare und besonders auch Schweif und Mähne zu waschen; auf alle Fälle ist aber auf Jahreszeit und Witterung Rücksicht zu nehmen, und sind die gewaschenen Teile gut trocken zu reiben bzw. die Tiere nach dem Waschen warm zu halten. Gelbliche Flecken, welche Schimmel, Schecken und Isabellen durch Liegen auf kotbeschmutzter Streu erworben haben, weichen auch beim Waschen nicht, sondern werden zweckmäßig mit einem Brei von weichem Holzkohlenpulver und Wasser bedeckt, der dann nach Eintrocknen durch Bürsten entfernt wird.

Wo den Tieren keine Gelegenheit zum Baden und Schwemmen geboten werden kann, vermag unter der nötigen Vorsicht kaltes Waschen der Pferde in heißer Sommerszeit einmal notdürftigen Ersatz zu bieten. Im besonderen wendet man kalte Begießungen und Waschungen mittels Kanne oder Schlauch an heißen Sommertagen gerne einmal an bei Schweinen.

Ein ganz hervorragendes Mittel nicht allein zur Reinigung, sondern auch zur Anregung und Übung der Haut wie zu unmittelbarem Wärmeentzug ist das Schwemmen. Seichte (1—1,5 m tiefe), nicht zu stark fließende Wasser oder Teiche mit gutem kiesigem Grund eignen sich am besten als Badeplätze. Das Schwemmen soll weder unmittelbar nach reichlicher Futteraufnahme erfolgen, noch dürfen die Pferde in erhitztem Zustande zur Schwemme gebracht werden. Die Wassertemperatur soll nicht unter 18° C, der Aufenthalt im Wasser nicht mehr als 10 Minuten bis 1/4 Stunde betragen. Nach dem Baden sind die Pferde mindestens zu bewegen oder in den zugfreien Stall zu bringen, dort trocken zu reiben und mit einer leichten wollenen Decke einzudecken. Rinder und Schweine gehen im Gegensatz zu Pferden im allgemeinen gerne und freiwillig ins Wasser. Erstlich ist das Baden im Freien für Schweine in heißer Sommerszeit sehr vorteilhaft, weshalb man auf den Laufplätzen auch regelmäßig flache Schwemmbassins erstellt, soweit nicht an sich natürliche Badegelegenheit vorhanden ist.

Für Schafe kommt öfteres Baden und Schwemmen schon des schweren Trocknens der Wolle bzw der damit verbundenen Wärmeverluste wegen nicht in Betracht. In der Hauptsache ist das Baden bei dieser Tiergattung nicht hygienische, sondern wirtschaftliche Maßnahme, insofern dort, wo nicht — wie allerdings heute meist — Schwarzschur geübt wird, die Schafe vor der Schur einer Wäsche zur Reinigung des Vließes unterworfen werden. Zu hygienischen Zwecken wird das Baden der Schafe vorbeugend oder in Tilgung der Krankheit zur Bekämpfung der Schaflausfliege wie auch der Räude angewendet. Wer wertvolle, einer Bedrohung durch genannte Schädlinge ausgesetzte Herden besitzt, wird sich zweckmäßig ein leicht und jederzeit benutzbares Schafbad einrichten Wirklich recht praktische Schafbadeeinrichtungen aus Hartziegel und Zement haben wir in England gesehen; sie sind nach den Plänen der Firma M. Dougall Brs. in Manchester erstellt (Abb. 148), welche ein als sehr wirksam gerühmtes Spezial-

Digitized by Google

mittel gegen Hautkrankheiten der Schafe (u. a. Tiere) herstellt und vertreibt, dessen Zusammensetzung wir festzustellen nicht Gelegenheit hatten.

Die Tiere kommen von einer trichterförmigen Hürde aus durch eine enge Tür zu je zweien in das Bad, ein geräumiges Bassin, das 240 Gallons (à 4,54 l) der Desinfektionsflüssigkeit enthält; die Tiere bleiben eine Minute im Bad und gelangen dann durch eine sich öffnende Klappe auf der anderen Seite des Bassins in einen Raum, von dem aus die abtropfende Flüssigkeit in den Behälter zurückläuft. In England müssen sämtliche Herden zu bestimmter Zeit einmal im Jahre gewaschen werden, man wäscht aber die Böcke verschiedentlich freiwillig zweimal.

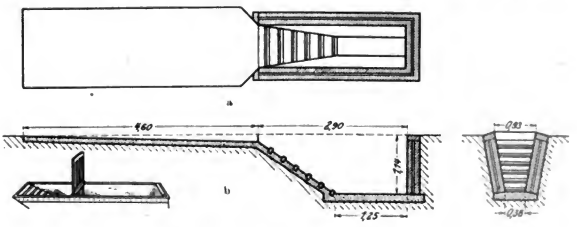


Abb. 148 a b c. Mc. Dougall's Schafbad.
a Grundriß, *b* Längsschnitt, drehbares Patentbadegitter, *c* Querschnitt.

Einzelheiten einer Schafbadeeinrichtung, aus Ziegeln und Zement erbaut: Maßstab: 6,25 mm = 30,5 cm. Größe des Bades: 289,5 cm lang, 114 cm tief, 83,5 cm obere Weite, 38 cm untere Weite. Ablauf: 457,5 cm × 152,5 cm. Zum Bau verwendetes Material: 6,225 qm von 22,5 cm starker Ziegelmauer, d. i. 700 Ziegel, 21,9325 cdm Mörtel, 101,88 cdm Gußmörtel für Fußboden, zusammengesetzt aus: 101,88 cdm zerkleinerte Steine, Ziegel oder sonstiges passendes Material, 25,47 cdm Sand, 169,4 cdm Portlandzement; darüber ein 2,5 cm dicker Überzug von 10,79 qm, bestehend aus: 662,475 cdm Portlandzement, 106,455 cdm Granit-staub, Spat oder Sand, 5,538 qm Bewurf aus Zement und Sand, 2,5 cm dick, zusammengesetzt aus: 335,775 cdm Portlandzement, 526,35 cdm Sand.

Scheren:

Die Meinungen über den hygienischen und noch mehr den wirtschaftlichen Wert des Scherens gehen stark auseinander. Jedenfalls hat man bei der Beurteilung diesbezüglicher Maßnahmen sich stets die Tatsache gegenwärtig zu halten, daß die Haardecke ein natürliches, zu starke Wärmeabgabe verhinderndes Schutzmittel darstellt, das Scheren somit einen bedeutenden Eingriff in die Wärmeökonomie des Organismus bedeutet. Man vertritt vielfach die Meinung, daß sehr lang und dicht behaarte Pferde zumal bei größeren Anstrengungen stärker schwitzen, und daß durch Verdunstung dieser bedeutenderen Schweißmengen dem Körper ein erhebliches Mehr an Wärme entzogen und dabei Veranlassung zu Erkältungen geschaffen wird. Das Scheren solcher Pferde vermindere nun das Schwitzen, bringe das „Nachschwitzen" in Wegfall, ohne — entsprechendes Eindecken der Tiere nach dem Gebrauche vorausgesetzt — weiter Schaden zu verursachen. Die Richtigkeit dieser Anschauung ist nun einigermaßen fraglich. Denn auch geschorene Pferde werden bei größerer Anstrengung reichlich schwitzen, der Schweiß wird nur in viel geringerem Grade sichtbar werden, weil er zum allergrößten Teile sofort nach seiner Ausscheidung von der Haut abdampft. Damit entfällt natürlich auch das sog. „Nach-

Digitized by Google

schwitzen", das weiter nichts ist als das längere Naßbleiben infolge des durch dichtes langes Haar verzögerten Abdampfens des Schweißes. Einem durch solch langsames Abtrocknen bei lang- und dichtbehaarten Pferden etwa zu befürchtenden bedeutenden Wärmeverluste kann man aber durch sachgemäße Behandlung der Tiere nach der Benutzung, durch Abziehen der auf Haut und Haaren stehenden Flüssigkeit mit dem Schweißmesser und entsprechendes Trockenreiben der Pferde begegnen; anderseits werden dem geschorenen Körper in der kälteren Jahreszeit, zu der ja das Scheren regelmäßig stattfindet, durch Strahlung und Leitung im allgemeinen sicher immer bedeutendere Wärmemengen entzogen, und es wird gerade bei geschorenen Pferden vor allem sehr sorgfältiger Behandlung und sofortigen Eindeckens nach starkem Gebrauch bedürfen, wenn bei ihnen zahlreiche, mehr oder minder heftige Erkältungskrankheiten vermieden werden sollen. Eine

Abb. 149. Einfache Schere. (Fabrik Hauptner-Berlin.)

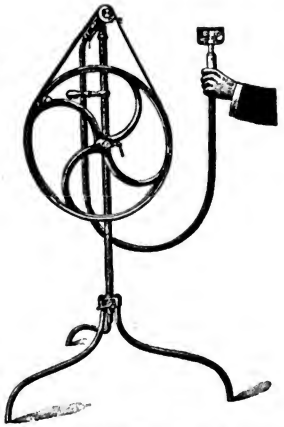


Abb. 150. Schnellschermaschine. (Fabrik Hauptner-Berlin.)

andere Wirkung des Scherens steht jedoch außer Frage: die durch das Scheren bedingte vermehrte Wärmeabgabe hat eine vermehrte Wärmebildung, d. h. einen erhöhten Stoffumsatz im Gefolge, aus dem wiederum ein erhöhtes Nährstoffbedürfnis, d. i. eine Steigerung der Freßlust, erwächst. An Hand vermehrten Futteraufwandes, also an der Hand vermehrter wirtschaftlicher Aufwendungen wird man somit bei geschorenen Tieren die Leistungsfähigkeit der Muskulatur, die Arbeitsenergie der Tiere, aber auch den Nährzustand günstig zu beeinflussen in der Lage sein. Als Nachteile des Scherens wären im besonderen anzuführen, daß die Haut geschorener Pferde leichter Quetschungen, Reizungen und Entzündungen zugänglich ist, und daß geschorene Pferde, zumal in der ersten Zeit nach Entfernung des Haarkleides, Erkältungskrankheiten, rheumatischen Affektionen, Katarrhen, Koliken usw. in vermehrtem Maße ausgesetzt sind.

Digitized by Google

Soweit nicht etwa erleichterte Reinigung und Pflege der Haut bzw. die Bekämpfung von Hautparasiten einmal im besonderen Falle die Entfernung des Haarkleides wünschenswert erscheinen lassen, wird man also nach alledem das Scheren im allgemeinen zweckmäßig nur dort zur Anwendung bringen, wo man etwa unter bewußter Inkaufnahme wirtschaftlicher Mehraufwendungen (Futter) durch kräftige Anregung des Stoffwechsels die Leistungen von Jagd- und Reitpferden, unter Umständen auch von besonderen Anstrengungen ausgesetzten schweren Zugpferden steigern will. Im übrigen ist das Scheren als allgemein-hygienische Maßnahme bei Pferden, vor allem in rauhen klimatischen Lagen, entbehrlich; in milden Klimaten mag sich das besonders bei lang- und rauhhaarigen Pferden anders verhalten.

Wo das Scheren aus diesem oder jenem Grunde einmal vorgenommen wird, erfolgt es — von therapeutischen Zwecken natürlich abgesehen — am besten im Laufe der zweiten Oktoberhälfte, und zwar an warmen Tagen oder doch in geschlossenem Raume. Geschorene Pferde sind zunächst im Stalle warm zu halten, das Putzen hat fleißig, aber vorsichtig zu geschehen, nach dem Gebrauch sind die Tiere gut trocken zu reiben und durch sorgfältiges Eindecken vor Erkältungen zu schützen. Zur Entfernung des Haarkleides verwendet man zweckmäßig die eigens zu diesem Behufe konstruierten Scheren nach Art der Hauptnerschen (Abb. 149); werden regelmäßig mehr Tiere geschoren, so kann man sich der bekannten Schnellschermaschine bedienen. Die Tasthaare an Augen und Lippen sind ebenso wie die Haare in der Ohrmuschel zu schonen. Das Stutzen der Schweifhaare, zumal wenn es durch Verkürzen der Schweifrübe erreicht wird, ist im allgemeinen nicht gutzuheißen: Die Tiere bedürfen, besonders bei der Verwendung im Wirtschaftsbetriebe, der Schweifhaare als natürlichen Mittels zur Abwehr der Fliegen. Was im besonderen das Ausscheren der Haare in der Fesselbeuge betrifft, um auch hierauf gleich einzugehen, so ist nur ein leichtes Kürzen eines zu langen Behanges zu billigen. Abgesehen davon, daß die Haut einer kurz geschorenen Fesselbeuge allen möglichen Insulten ausgesetzt ist, reiben bzw. stechen die kurzen, borstenartigen Haare die Haut wund und führen zu der einer Behandlung manchmal recht hartnäckig trotzenden Mauke.

Auch bezüglich des Scherens der Rinder gilt im allgemeinen das für die Pferde Gesagte. Für Zugtiere (Ochsen, Einspannkühe) wird es deshalb auch hier nicht in Frage kommen. Immerhin kann das Scheren auch vom rein hygienischen Standpunkt aus einmal sehr vorteilhaft sein: bei Kälbern, dann aber auch bei erwachsenen, schlecht genährten, von Ungeziefer befallenen Tieren mit langen, verfilzten Haaren, indem durch die vermehrte Futteraufnahme und die erleichterte Hautpflege eine bessere Kondition erzielt wird. Das Scheren kann jedoch auch für Weidetiere (Kalbinnen) mit sehr langem dichtem Pelz in Frage kommen, die schon bei normaler Stalltemperatur von 15—18° C, erstlich aber in sehr warmen Stallungen, stark unter Wärmestauungen im Körper zu leiden haben. Im allgemeinen wird man versuchen, durch Tiefhalten der Stalltemperatur (12—13° C) und energisches tägliches Putzen (zur Beschleunigung des Aushaarens) dem

Digitized by Google

Übelstande abzuhelfen. Soweit besonders ersteres etwa mit Rücksicht auf andere Stallinsassen nicht durchführbar erscheint, werden die Tiere am besten geschoren. Werden sie zumal in der ersten Zeit nach dem Scheren entsprechend vor Erkältungen behütet, so entwickeln sie sich, wie wir mehrfach selbst zu beobachten Gelegenheit hatten, vielfach in sehr vorteilhafter Weise, so daß auch der wohl erstehende, verhältnismäßig geringe Mehraufwand an Futter gegenüber den Vorteilen in diesen besonderen Fällen nicht allzusehr ins Gewicht fällt

Das Eindecken und die Behandlung der Tiere beim Haarwechsel: Vielfach glauben die Pferdebesitzer ein Besonderes in hygienischer Beziehung zu tun, wenn sie den im Stall stehenden Tieren eine Decke auflegen lassen. Bei Kutsch- und Reitpferden ist es verschiedentlich geradezu Übung geworden. Die Decke übernimmt hierbei die Rolle des schützenden Haarkleides, das natürlich unter solcher Eindeckung ganz besonders glatt und glänzend bleibt und den Tieren ein vorzügliches Aussehen verleiht. Es erscheint ohne weiteres verständlich, daß die Haut derartiger, in den warmen Stallungen andauernd eingedeckter Tiere empfindlich wird und stärkere Temperaturunterschiede nicht immer mehr in normaler Weise auszugleichen vermag: die Tiere werden verweichlicht, was in Gestalt von Katarrhen, Erkältungskoliken und ähnlichen für den Besitzer wenig angenehmen Zufällen nicht allzu selten in Erscheinung tritt.

Das ja auch schon früher gelegentlich erwähnte Eindecken hat, außer bei erkrankten Individuen, Berechtigung nur bei erhitzt und stark schwitzend oder auch stark durchnäßt in den Stall gebrachten und bei geschorenen Tieren, dann in besonders kalten und zugigen Stallungen, bei Transporten in kalten, zugigen Eisenbahnwagen oder Schiffsräumen; ferner kommt eine Bedeckung von Rücken, Lende und Kruppe in Betracht bei Pferden, die längere Zeit bei Wind und Wetter im Freien stehen müssen. Zu raten ist ein Eindecken auch, wenn sehr gut genährte Pferde nach längerer Stallruhe bei kaltem und vor allem naßkaltem, windigem Wetter ins Freie kommen; besser ist es freilich noch, man beugt der in solchen Fällen zu befürchtenden Erkrankung an schwarzer Harnwinde durch abhärtende Haltung der Tiere und tägliche Bewegung auch an Ruhetagen vor.

Außer den genannten Fällen ist die Benutzung von Decken nur noch zur Zeit des Haarwechsels angezeigt. Die Erscheinungen des sog. Haarwechsels, der im Herbste im Längerwerden der Sommerdeckhaare und in Entwicklung zahlreicher, flaumiger Unterhaare, im Frühjahr im Ersatz der langen Winterhaare und des Flaumhaares durch die kürzeren, mehr anliegenden Sommerhaare besteht, treten eigentlich nur bei den dem Einfluß des Witterungswechsels ausgesetzten Tieren mehr oder minder deutlich in Erscheinung. Die zur Zeit des Haarwechsels im Zustande größerer Blutfülle befindliche und stärker erwärmte Haut, deren Nerven sich in gesteigerter Tätigkeit befinden, ist natürlich anfälliger gegen die Einflüsse der Witterung und macht die Tiere mehr zu Erkältungen geneigt. Andererseits erscheinen diese auch im allgemeinen matter und weniger widerstandsfähig, was wohl aus der vermehrten Wärmeabgabe seitens der Haut und dem gesteigerten

Digitized by Google

Eiweißzerfall und Stoffverbrauch zu erklären ist. Schonender Gebrauch, Vermeidung von Erkältungen bzw. Eindecken mit wollener Decke, vorsichtiges Frottieren und Putzen, die Beifütterung leicht verdaulicher, reizmildernder Futtermittel wie Mohrrüben, Leinsamen, Leinkuchen und Grünfutter hilft den Tieren am besten über diese Zeit hinweg.

Die besten Decken zu Zwecken des Wärmeschutzes sind immer weiche, feine Wolldecken. Die Wolle kann verhältnismäßig viel Wasser aufnehmen, die Aufnahme erfolgt ziemlich langsam, die Poren sind für Luft und Feuchtigkeit zugänglich, die Abgabe des Wassers und das Abtrocknen gehen langsam und ohne Störungen des Wärmegleichgewichtes vor sich. Leinene Decken, die infolge der schnellen Durchfeuchtung bald luftundurchlässig werden und das Wasser schnell an die Umgebung verdunsten lassen, entziehen dem Körper große Mengen von Wärme und können auf diese Weise Erkältungen veranlassen; ihr Gebrauch ist deshalb für schwitzende Pferde auch im Sommer fehl am Orte. Leinene Decken dienen aber ebenso wie Netzdecken mit oder ohne Brust- und Kopfstück sowie Ohrkappe vorteilhaft zum Schutze vor den Insekten in heißer Sommerszeit.

2. Bewegungsapparat.

Eine sachgemäße Pflege der Bewegungsorgane ist, wie wir bereits aus früheren Darlegungen erfahren haben, für eine tunlichst vollkommene Ausbildung des Skelettes und der gesamten Muskulatur, erstlich der Extremitäten, vor allem bei den heranwachsenden Tieren von Bedeutung; um so mehr, als Gelegenheit zu reichlicher Bewegung gleichzeitig auch günstige Einwirkung auf den Atmungsapparat, auf das Herz, das Gefäßsystem und den nervösen Apparat übt. Fehlende Gelegenheit zur Übung und zur Bewegung im Freien gibt Veranlassung zu mangelhafter Entwicklung, Bildung und Leistungsfähigkeit des Körpers und seiner Organe, im besonderen der Muskulatur und der Gliedmaßen; Nachteile, die nicht allein für künftige Arbeitstiere ob des dadurch bedingten Grades von unmittelbarer Leistungsunfähigkeit stark ins Gewicht fallen, sondern auch für alle anders genutzten Individuen in Hinsicht auf den bei starker Körper- und Muskelbildung erhöhten Schlachtwert und auf die höhere Allgemeinleistungsfähigkeit mit gesunden, wohlgeübten Organen ausgestatteter Individuen.

Bei den erwachsenen Tieren ist die Pflege der Bewegungsorgane natürlich an erster Stelle für Arbeitstiere von Bedeutung, da ja von dem Grade der Brauchbarkeit ihrer Bewegungsorgane unmittelbar Intensität und Wert ihrer Dienstleistung für den Menschen abhängen. Aber auch für einen sehr großen Teil der übrigen Tiere, die zum Ende alle der Verwertung durch Schlachtung zugeführt werden, ist es nicht gleichgültig, ob die Muskulatur durch Mangel an geeigneter Bewegung an Umfang verliert bzw. verkümmert, und vor allem ist ein intakter Bewegungsapparat auch für die Erhaltung der Gebrauchsfähigkeit der Zuchttiere von größter Wichtigkeit.

Eine rationelle Gliedmaßenpflege hat sich ebenso auf zweckmäßige Übung der Muskulatur wie auf die Brauchbar-

Digitized by Google

erhaltung der Gelenke, Sehnen und der Schutzorgane der Fußenden, der Hufe und Klauen, an Hand anderer Mittel, zu erstrecken:

Während bei den Arbeitstieren durch den Gebrauch an sich für die erforderliche ständige Übung der Muskulatur und des gesamten Bewegungsapparates Sorge getragen ist, wird bei den nicht zu Arbeitszwecken gehaltenen Tieren zunächst ausreichende Bewegung auf Tummelplatz und Weide (S. 196 und S. 205) die nötige Ausbildung, Widerstandskraft und Geschmeidigkeit der Bewegungsorgane für heranwachsende und erwachsene Individuen zu sichern haben. Aber auch an Hand sorgfältiger Reinhaltung und Pflege von Haut und Haar, speziell der unteren Abschnitte der Beine, sowie erstlich durch zweckmäßige Behandlung der Tiere nach dem Gebrauch sind Beschaffenheit und Leistungsfähigkeit der Gliedmaßen günstig zu beeinflussen. Im besonderen wird das, außer an Hand gründlicher Bearbeitung auch der Gliedmaßen durch Bürsten und Frottieren beim täglichen Putzen, durch sachgemäße Pflege mit durchnäßten und beschmutzten Beinen von ihrer Dienstleistung zurückkommender Tiere möglich sein. Zur Vermeidung von Erkältungsleiden, von Steifheit und Struppigwerden sowie von Hautentzündungen (Mauke) werden Schmutz und Wasser, wenn möglich noch außerhalb des Stalles, durch Ausstreifen und Ausdrücken gründlich aus den Haaren entfernt sowie Schienbein und Fessel mittels Stroh oder wollener Lappen trocken und warm gerieben. War einmal eine sofortige Reinigung nicht möglich, so ist der Schmutz mittels Wasser und Bürste (auch Schwemmen) unter nachfolgendem gehörigen Trockenreiben zu beseitigen. Besonders aufmerksamer Behandlung bedarf die Fesselbeuge bei Pferden mit langem Behang; doch ist hier, wie schon erwähnt (S. 268), dringend vor dem Kurzscheren des Behanges zu warnen, da hierbei durch Schmutz und Nässe erst recht die Entstehung der Mauke begünstigt wird.

Für edlere und besonders für Luxuspferde sind nach starken Anstrengungen lauwarme Fußbäder mit oder ohne Beigabe von Heublumen im Gebrauch, die offenbar durch Veranlassung vermehrter Blutzufuhr die Wegschaffung der Ermüdungsprodukte bzw. den Wiederersatz der verbrauchten Stoffe und der Gelenkschmiere erleichtern und dadurch beitragen, die Beine geschmeidig und leistungsfähig zu erhalten. Anschließend an die Bäder gibt man zweckmäßigerweise Prießnitzumschläge: Eine in kaltes Wasser getauchte und ausgedrückte Leinenbinde wird von der Hufkrone bis zum Vorderknie bzw. Sprunggelenk unter nicht zu starkem Druck angelegt und, eventuell unter Zwischenschaltung von einer Lage Guttaperchapapier, in dichten Touren mit einer trockenen wollenen Binde umwickelt; man läßt die Binde 1—2 Stunden liegen. Vielfach ist es bei täglich stark angestrengten edlen Pferden auch üblich, die Unterbeine täglich nach dem Baden und Trocknen zu bandagieren; hierzu benutzt man in der Regel zirka 10 cm breite und 2 m oder darüber lange Flanellbinden, die man stets von unten nach oben und unter sorgfältiger Vermeidung ringförmigen Einschneidens einzelner Touren (Lymph-

Digitized by Google

stauung!) in regelmäßigen, hinreichend festen Lagen anlegt und bis zur nächsten Benutzung liegen läßt. Während ein solches Verfahren nach sehr starken Anstrengungen der Tiere zwecks Verhinderung des sog. Anlaufens (venöse Stauungen) zweifellos vorteilhaft erscheint, ist das gewohnheitsmäßige Bandagieren von Reit- und Fahrpferden ohne jede besondere Veranlassung nicht vertretbar. Man spart sich diese Maßnahmen vielmehr besser für besondere Fälle und erstlich auch für ältere vielbenutzte Pferde, bei denen nach der Bewegung gerne mehr oder minder starke Stauungen an den Beinen auftreten. Auch die gewohnheitsmäßige Verwendung von Gummibinden ist dort, wo es sich nicht um die Bekämpfung von Gallen oder die Unterstützung der Aufsaugung von Entzündungsprodukten (wie nach Haut-, Sehnen-, Sehnenscheidenentzündungen usw.) handelt, nicht zweckmäßig, da sie bei einigermaßen unzweckmäßiger Handhabung leicht zu starken und ungleichmäßigen Druck üben und dann Schaden bringen.

Huf- und Klauenpflege.

„Ohne guten Huf kein gutes Pferd" ist der Sinn eines fremdländischen Sprichwortes, das in kurzen Worten die Wichtigkeit einer entsprechenden Hufbeschaffenheit und damit auch die außerordentliche Bedeutung einer sachgemäßen Hufpflege zum Ausdruck bringt. Von der Beschaffenheit und Instandhaltung des Hufes hängen ja unmittelbar Gebrauchsfähigkeit bzw. Gebrauchsdauer und damit auch der Wert eines Pferdes ab. Unzweckmäßige Hufbehandlung und fehlerhafter Hufbeschlag vermögen unter Umständen in kurzer Zeit das beste Pferd zu entwerten. Je größer der einem Pferde zukommende Wert, desto größer muß die der Hufpflege zugewendete Sorgfalt sein.

1. Zunächst einiges zur **Pflege der unbeschlagenen Hufe:** Diese ist, worauf wir schon bei Gelegenheit der Besprechung der Aufzucht hingewiesen haben, erstlich beim Fohlen von hervorragender Bedeutung. Der an seiner Bodenfläche zunächst polsterartig abgerundet mißgestaltet erscheinende Fohlenhuf erhält nach 2—3 Tagen mit Trocknen des Horns seine normale Form. Solange die Fohlen Gelegenheit zu reichlicher Bewegung auf trockenem, festem Boden haben, ist die Bildung normalen Horns sichergestellt, und die Hufe nützen sich gewöhnlich auch in normaler Weise ab; geringe Unregelmäßigkeiten lassen sich in der Regel unter Zuhilfenahme der Raspel und des Messers beseitigen. Auch bei erwachsenen Tieren genügt im allgemeinen reichliche Bewegung auf trockenem Boden, um Hornnachwuchs einerseits und Abnützung von Tragrand, Sohle und Strahl andererseits im entsprechenden Gleichgewicht zu halten. Anders verhält es sich bei dauerndem Aufenthalt auf nassem, sumpfigem Boden. Hier kann sehr wohl bei erwachsenen Pferden der Hornnachwuchs die Abnützung übertreffen und deshalb alle 9—12 Wochen eine Kürzung des Tragrandes und Abrundung desselben mit der Raspel von nöten werden. Im besonderen leiden aber auch unter Umständen die Fohlenhufe, erstlich hinsichtlich der Beschaffenheit des Horns an Sohle, Strahl und weißer Linie auf nassen

Digitized by Google

Böden Schaden, und es bedarf entsprechender besonderer Beobachtung und gegebenen Falles sachgemäßer Nachhilfe.

Im übrigen mag gleich hier bemerkt sein, daß die Bodenbeschaffenheit auf Hufform und Hornqualität von weitgehendem Einflusse ist und auf sehr harten, trockenen Böden im allgemeinen starke, feste, schmale Hufe mit mehr oder minder stark gewölbter Sohle entstehen, während weiche, nasse Böden durchschnittlich flache, breite Hufe mit mürber Beschaffenheit und mit wenig oder nicht gewölbter Sohle zustande kommen lassen.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Hufpflege bei unbeschlagenen Pferden, falls dieselben gezwungen sind, sich dauernd oder vorwiegend im Stalle aufzuhalten. Hier kommt die für eine normale Hufform und Fußstellung benötigte Abnützung des Hornes an der Bodenfläche des Hufes nicht zustande; Um- und Einbiegungen der Wände nach außen oder innen, Ausbrechen von Hornteilen und lose Wände, krumme Hufe und sonstige Mißbildungen, bei Fohlen vor allem Zwanghufe und steile Fesselstellung sind die Folge; zumal wenn unebene Standplätze noch die Wirkungen ungleichmäßigen und übermäßigen Hornwachstums unterstützen. Fehlerhafte Stellungen und Bewegungen der Gliedmaßen bei jungen Tieren, Quetschungen der Weichteile des Hufes und Schädigungen der unteren Fußgelenke bei erwachsenen bilden die weiteren Folgeerscheinungen.

Zumal bei Fohlen, die ja vielfach besonders in den ersten Monaten, unter manchen Verhältnissen aber auch leider später noch in der Hauptsache auf den Stallaufenthalt angewiesen sind, dann aber auch bei älteren Tieren ist unter solchen Umständen zur Vermeidung von dauernden Veränderungen des Hufes eine künstliche Regelung der Hufform, erstlich durch entsprechende Kürzung des Tragrandes alle 4—5 Wochen bzw. unter Umständen noch häufiger, nicht zu umgehen. Von der Sohle wird dabei nur das zerfallene lockere Horn entfernt, auch vom Strahl[1]) werden nur die losen Fetzen entfernt und Eckstreben und freigelegte Strahlfurchen nach Tunlichkeit vom Messer verschont. Der Tragrand ist bei normalen oder doch nur durch unebene Standplätze deformierten Hufen so weit zu verkürzen, daß er mit dem äußeren Rand der zugerichteten Sohle in eine Ebene zu liegen kommt. Umgebogene Trachtenwandteile sind mit dem Rinnmesser zu entfernen, der äußere, untere Wandrand ist mit der Raspel zu berunden.

Der **normale Vorderhuf** (Abb. 151) ist von der Bodenfläche gesehen kreisrund mit mäßig ausgehöhlter Sohle und größter Weite in der Mitte; von der Seite gesehen beträgt bei regelmäßiger Stellung die Länge der Trachtenwand ein Drittel der Zehenwand, die mit dem Boden einen Winkel von 45—50° bildet. Der **normale Hinterhuf** (Abb. 152) ist länglich oder spitzrund mit stark ausgehöhlter Sohle und besitzt seine größte Weite im Anfang des hinteren Drittels; von der Seite gesehen beträgt die Länge der Trachtenwand ungefähr die Hälfte von der Länge der Zehenwand, die im Winkel von 50—55° zum Boden steht. Der Verlauf der an der äußeren Hufhälfte gewöhnlich etwas schräger stehenden Hornwand soll von vorn, von hinten und seitlich gesehen

[1]) Nur bei erwachsenen Tieren, welche bisher beschlagen waren und dann aus irgendwelchem Grunde barfuß gehen sollen, wäre nach Abnahme der Eisen der Hornstrahl gegebenenfalles bis zur Höhe des Tragrandes der Wand niederzuschneiden.

Digitized by Google

gerade sein und keine Längs- und Querrisse, aber auch keine auffallenden Ringbildungen zeigen. Die Ballen sollen kräftig abgerundet, Hornstrahl und Eckstreben kräftig ausgebildet und die Strahlfurchen weit sein, die Sohle in der weißen Linie keine Trennungen von der Hornwand aufweisen.

Die **normale Form des Hufes,** vor allem nach Höhe und Stellung der Wände und Form der Sohle, ist nun **abhängig von Stellung und Form der Gliedmaßen,** indem nur geraden und regelmäßig gestellten Gliedmaßen auch ein regelmäßig gebauter Huf entspricht. Zwecks Beurteilung der Gliedmaßenstellung tritt man vor bzw. hinter oder seitlich an das Pferd: Die **Vordergliedmaßen** (Vorderschenkel, welche den Rumpf senkrecht stützen und gleich weit voneinander abstehen sollen, werden von vorn gesehen bei regelmäßiger Stellung durch eine von der Schulterspitze gefällte Senkrechte in zwei gleiche seitliche Hälften geteilt; die Senkrechte soll vor der Hufspitze zu Boden kommen (Abb. 153); von der Seite gesehen muß ein von der Mitte des Schulterblattes (im Drehpunkt) gefälltes Lot den Vorderschenkel vom Ellenbogen- bis zum Fesselgelenk in der Mitte schneiden und unmittelbar hinter

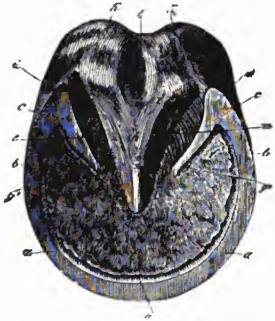


Abb. 151. Normaler Vorderhuf des Pferdes von der Bodenfläche gesehen. *L.*

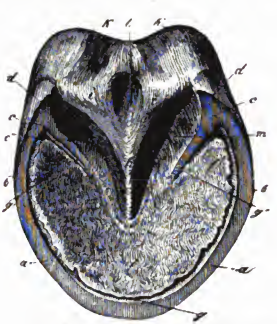


Abb. 152. Normaler Hinterhuf des Pferdes von der Bodenfläche gesehen. *L.*

den Ballen den Boden berühren. Den **Hinterschenkel** soll ein vom Sitzbeinhöcker gefälltes Lot in zwei gleiche seitliche Hälften teilen, das Lot soll unmittelbar hinter der Mitte des Hufes zu Boden kommen (Abb. 155): von der Seite betrachtet, muß ein von der Mitte des Hüftgelenkes aus gefälltes Lot die äußere Seitenwand des Hufes treffen und eine vom Sitzbeinhöcker gezogene Senkrechte den Sprungbeinhöcker berühren und einige Zentimeter hinter den Ballen zu Boden kommen.

Von diesen regelmäßigen Stellungen gibt es aber zahlreiche **Ausnahmen: Vorderschenkel:** Bei der bodenweiten (Abb. 156) Stellung verlaufen die Beine schräg nach unten und außen, bei der kniee engen (x-beinigen) stehen die Vorderknie eng, die Unterfüße weit auseinander, bei der zehenweiten (französischen) (Abb. 157) sind die Unterfüße nur vom Fessel ab nach auswärts gedreht. Bei der besonders bei sehr breiter Brust zu findenden bodenengen Stellung (Abb. 158) verlaufen die Gliedmaßen schräg nach unten und innen, bei der kniew eiten (o-beinigen) stehen die Vorderknie weit auseinander, während Mittelfuß und Zehe schräg nach innen verlaufen, bei der zehenengen (Abb. 159) ist der sonst gerade gestellte Fuß vom Fessel ab nach innen verdreht. Von der Seite gesehen gibt es Abweichungen von der regelmäßigen Stellung nach vorn und nach rückwärts: Von einer vorständigen Stellung (Abb. 160) spricht man, wenn die Gliedmaße über die Senkrechte hinaus nach vorn steht,

Digitized by Google

von rückbiegiger (hammelbeiniger) (Abb. 161), wenn die Abweichung erst vom Vorderknie ab ihren Anfang nimmt, von spitzgewinkelter (weichgefesselt) (Abb. 162, wenn bei sonst normal gestelltem Schenkel die Zehe (d. h. Fessel und Huf) nach vorwärts steht. Rückständige Stellung (Abb. 163) ist vorhanden, wenn die Gliedmaße von der Senkrechten abweichend vom Rumpf ab unter den Leib steht, kniehängige (bockbeinige, strupierte) (Abb. 164) bei krummem Stand in den Vorderkien, so daß die Abweichung nur die untere Hälfte der Gliedmaße betrifft, stumpfgewinkelte steilgefesselt), wenn bei sonst regelmäßiger Stellung des Beines der Fuß nur vom Fesselgenk ab nach rückwärts von der normalen Linie abweicht. **Hinterschenkel:** Auch hier entstehen bodenweite, bodenenge bzw. zehenweite, zehenenge, vor- und rückständige Stellungen, wenn der Schenkel vom Rumpf ab oder auch nur

Abb. 153. Oldenburger Stute (Angra Pequena) von vorn.

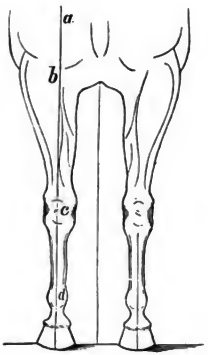


Abb. 154. Normale Stellung.

teilweise von der Senkrechten nach außen bzw. innen abweicht. Bodenweit stehen die Hinterfüße zum Beispiel bei der sog. kuhhessigen Stellung (Abb 165), bei der die Sprunggelenke eng zusammen stehen, die Unterfüße dagegen sehr stark nach außen abweichen; bodeneng degegen bei der sog. Faßbeinigkeit (O-Beinigkeit) (vgl. Abb. 166), bei der die Sprunggelenke zu weit gestellt sind, Vorständige Stellung am Hinterfuß kommt zustande bei Säbelbeinigkeit (Abb. 167), d. h. sehr stark gewinkelten Sprunggelenken, welche eine Richtung des Unterfußes schräg nach vorwärts bedingen; bei der rückständigen Stellung (Abb. 168) weicht der Schenkel sehr stark von der Senkrechten nach rückwärts ab[1].)

Die verschiedenen Schenkel ein und desselben Tieres können verschiedene Richtungen aufweisen; so kann, wie das tatsächlich verschiedentlich der Fall ist, zum Beispiel ein Paar Gliedmaßen bodenweit, das andere bodeneng stehen und umgekehrt.

[1]) Vgl. hierzu auch Abtlg. IV, 2. Aufl., Körperbeurteilung: Gliedmaßen, S. 245/264.

Digitized by Google

Fessel und Zehenwand sollen in gleicher Richtung zum Boden verlaufen, die Fuß- oder Zehenachse, d. h. eine durch die Mitte der Fußknochen (Fessel-, Kron- und Hufbein) gelegte Linie, die bei der regelmäßigen Stellung gerade nach vorn, bei der bodenweiten nach außen, bei der bodenengen nach innen gegen den Boden verläuft, soll von vorn gesehen (Abb. 169) den normalen Huf in zwei gleiche Hälften teilen, von der Seite gesehen (Abb. 170) aber weder nach vorn noch nach hinten gebrochen sein (bei gleichmäßiger Belastung aller vier Beine). Bei der sog. bärenfüßigen Stellung (Abb. 171) ist die Zehenachse gebrochen. Bildet die Zehenachse mit der Senkrechten von der Seite gesehen einen sehr stark offenen Winkel, so spricht man von stumpfgewinkelter Stellung, bildet sie einen unter normal kleinen Winkel, so kommt die spitzgewinkelte Stellung zustande. Bei letzterem sind, um das gleich zu bemerken,

Abb. 155. Oldenburger Stute von hinten gesehen.

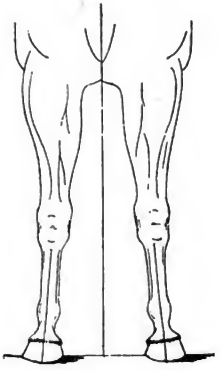


Abb. 156. Bodenweite Stellung.

niedrigere Trachten, eine längere Zehe und ein unternormaler Zehenwinkel am Hufe vorhanden, bei der stumpfgewinkelten Stellung zeigt der Huf dagegen hohe Trachtenwände, eine kürzere Zehe und einen übernormalen Zehenwinkel.

Die verschiedenen **von der normalen abweichenden Schenkel- und Fußstellungen** bedingen auch von der normalen **abweichende Hufformen,** sog. **schiefe Hufe,** bei denen eine Seiten- und Trachtenwand mehr oder minder stark steil, die andere mehr oder weniger stark schräg zum Boden steht. So steht beim Huf der boden- und zehenweiten Stellung die äußere Wandhälfte bedeutend schräger und ist demgemäß auch erheblich länger als die innere; die äußere Hufhälfte ist ferner weiter als die innere (äußerer großer und innerer mehr gestreckter Bogen). Bei der zehenweiten Stellung speziell ist nach Lungwitz die Krümmung des Tragrandes an der äußeren Zehe und inneren Tracht zuweilen auffällig geringer ausgeprägt als an der inneren Zehe und äußeren Tracht, so daß zwei stark gekrümmte Bogen einander gegenüberliegen; das Fußen geschieht bei dieser Hufform nicht ganz gleichmäßig, sondern mit der äußeren Zehenwand zuerst. Bei der boden-

Digitized by Google

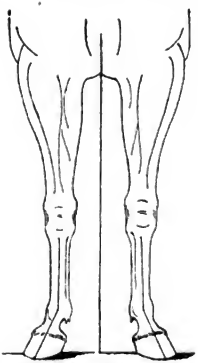


Abb. 157. Zehenweite Stellung.

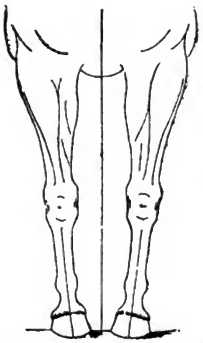


Abb. 158. Bodenenge Stellung.

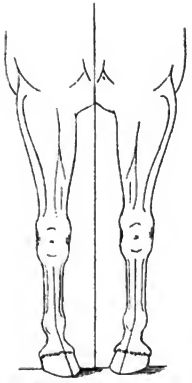


Abb. 159. Zehenenge Stellung.

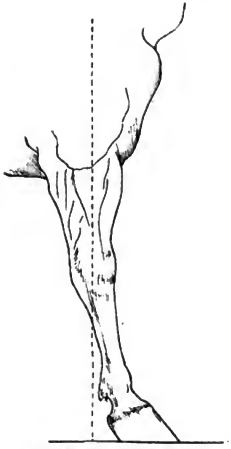


Abb. 160. Vorständige Stellung.

engen Stellung ist die innere Hufwand mehr oder weniger schräger gestellt als die äußere, was besonders an den Trachtenwänden zum Ausdruck kommt, wobei die innere Seiten- und Trachtenwand etwas mehr Bogen zeigt als beim regelmäßigen Huf. Diese Hufform ist besonders auffallend bei der zehenengen und faßbeinigen Stellung.

Digitized by Google

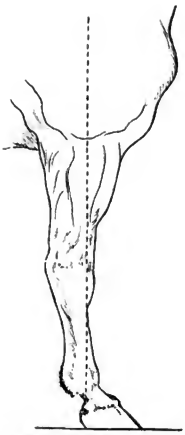


Abb. 161. Rück lagige (kniebeinige) Stellung.

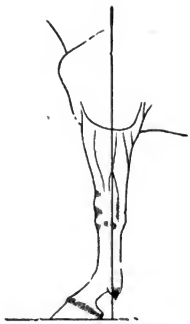


Abb. 162. Spitzgewinkelte Stellung.

Wir finden also bestimmten abweichenden Schenkelstellungen jeweils auch bestimmte Formen des sog. gesunden Schiefhufes zugehörig. Die vorangegangene Abschweifung zu kurzer Betrachtung der normalen und abnormen Beinstellungen und Hufformen war — von ihrer Bedeutung für die spätere Anleitung zu richtiger Beurteilung des Beschlages abgesehen — notwendig, um uns klarzumachen, daß zwar die Hufe normal gestellter Pferde bei der Zurichtung stets auf die regelmäßige Form gebracht werden müssen, daß aber bei der Beschneidung unregelmäßig gewachsener und deformierter Hufe erwachsener Pferde die Beurteilung des Hufes nie für sich allein, sondern jeweils **nur** im Zusammenhang mit der Schenkel- und Fußstellung erfolgen kann und darf. Wohl kann man im allgemeinen die Regel aufstellen, daß bei normwidrigen Schenkel- und Fußstellungen die Zurichtung des Fußes so zu erfolgen hat, daß beim Niedersetzen des Fußes der ganze Tragrand zu gleicher Zeit mit dem Boden in Berührung kommt; doch ist im besonderen stets zu berücksichtigen, daß bei der Beschneidung die zu fraglicher abnormer Stellung gehörige **„normale" Form des Schiefhufes** erhalten bleibt und **nicht** etwa der Versuch gemacht wird, eine regelmäßige Hufform herzustellen, da ja der Schiefhuf gerade dem Zweck der Kompensierung (Ausgleichung) der aus fehlerhaften Stellungen entspringenden Nachteile dient. Nur beim Fohlen ist bis zu gewissem Grade der Versuch angängig,

Digitized by Google

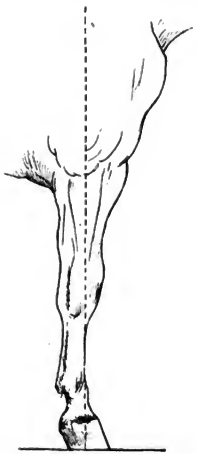


Abb. 163. Rückständige Stellung.

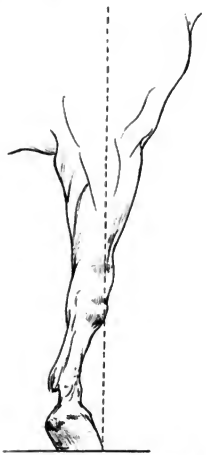


Abb. 164. Vorbiegige Stellung (verbraucht).

Abb. 165. Kuhessige Stellung.

Abb. 166. Breitbeinige (tonnenförmige) Stellung.

Digitized by Google

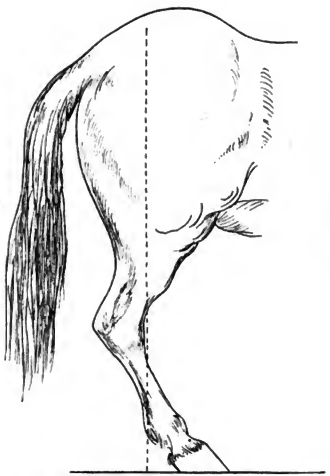


Abb. 167. Säbelbeinige (unterständige) Stellung.

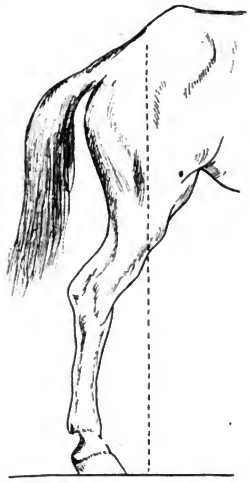


Abb. 168. Stuhlbeinige (zu steile, hinterständige) Stellung.

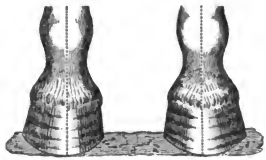


Abb. 169. Normale Vorderhufe des Pferdes, von vorn gesehen.

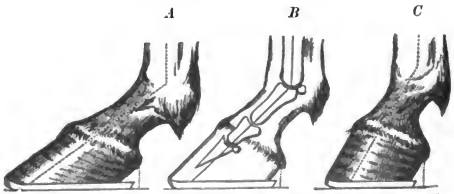


Abb. 170. *A* Weich gefesselt. *B* Normale Stellung der Fußachse. *C* Steil gefesselt.

Digitized by Google

allmählich durch zweckmäßiges Beschneiden eine wirklich regelmäßige Hufform wiederherzustellen und so auf dem Wege der Hufbildung verbessernd auf fehlerhafte Gliedmaßenstellungen einzuwirken. Bezüglich der Hufform bei Fohlen wäre im besonderen noch zu beachten, daß die Hufe sehr junger Fohlen im allgemeinen etwas steiler stehen als die erwachsener Pferde und deshalb die Trachten im allgemeinen nicht zu stark verkürzt zu werden brauchen, während das Kürzen zu lang wachsender Zehen durchaus zweckmäßig ist. Bei zehenweiter Stellung erweist sich oft stärkeres Niederschneiden der äußeren, bei zehenenger Stellung der inneren Wand als vorteilhaft; hierbei vermögen halbe Eisen, auf der steileren Hufseite verwendet, die Behand-

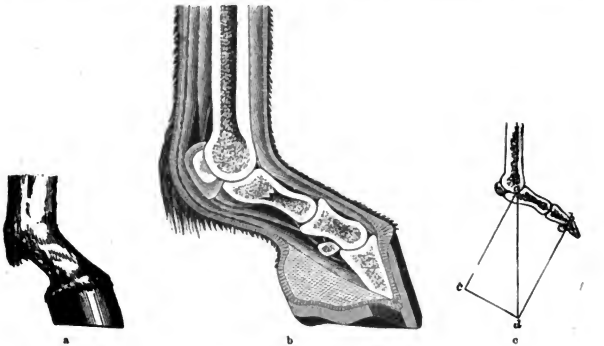


Abb. 171a—c. Bärenfüßige Stellung (Winkel 27°).
a Von der Seite gesehen. b Halbschematischer Durchschnitt. c Druckwirkung bei der Belastung.

lung zu unterstützen. Bei zu starker Abnutzung der Zehe kann auch ein Zeheneisen mit Vorteil zur Anwendung gelangen.

Zur Pflege der unbeschlagenen Hufe ist es außerdem wichtig, daß die Tiere, wenn sie für längere Zeit auf dauernden Stallaufenthalt verwiesen sein sollen, womöglich wenigstens einen Laufstall zur Verfügung haben, daß ihnen stets saubere, trockene Streu (jauchige Stallböden wirken stark deformierend auf die Hufe!) geboten wird und eine tunlichst tägliche Reinigung der Hufe von dem angedrückten Schmutz mittels Wasser und Bürste stattfindet.

2. **Pflege der beschlagenen Hufe.** Die erste Pflicht besteht in der Sorge für die Beschaffung und Instandhaltung eines entsprechenden **Beschlages.** Zwar wird man das Beschlagen der Hufe, soweit und solange es nicht unbedingt erforderlich erscheint, am besten vollkommen unterlassen, zunächst jedenfalls das außerordentlich schädliche, zu frühe Beschlagen junger Pferde, falls hier nicht etwa einmal ausnahmsweise Halb- oder Zeheneisen zwecks Korrektur der

Digitized by Google

Hufform Verwendung finden. Der Gebrauch unserer Pferde auf den harten Straßen, der ohne Beschlag eine durch den natürlichen Hornnachwuchs nicht auszugleichende Abnützung der Bodenfläche der Hufe im Gefolge hätte, bedingt aber im allgemeinen die Herstellung eines widerstandsfähigen künstlichen Tragrandes, als welchen wir das Hufeisen zu betrachten haben, an den Hufen. Überdies ist das Eisen ja teilweise weiterhin auch bestimmt, die Tiere, zumal im Winter, vor Ausgleiten und Stürzen zu bewahren, dann, wie wir schon wissen, besonders bei jungen Tieren fehlerhafte Hufformen bzw. Gliedmaßenstellungen zu korrigieren und endlich kranke Hufe zu heilen oder doch zu bessern.

Jeder Beschlag, auch der beste, ist ein notwendiges Übel und hat zahlreiche Nachteile im Gefolge, die um so schlimmer und die Gebrauchsfähigkeit der Tiere um so stärker beeinträchtigend in Erscheinung treten werden, je unzweckmäßiger bzw. natürlichem Bau und Aufgaben des Hufes widersprechender der Beschlag zur Ausführung gelangt. Um Schäden durch fehlerhafte Hufbehandlung und vor allem fehlerhaften Hufbeschlag zu vermeiden, erscheint es deshalb notwendig, daß der Tierzüchter und Tierhalter selbst sich um den Beschlag seiner Pferde kümmert und die ganze Sorge für denselben nicht dem Personal und den Schmieden überläßt. Um sich aber wirksam darum kümmern zu können, muß der Pferdebesitzer wenigstens die grundlegenden Gesichtspunkte kennen, auf die es beim Beschlag ankommt; nur bei solchem Mindestmaß von Kenntnissen wird er den guten Schmied vom schlechten, den zweckmäßigen Beschlag vom unzweckmäßigen unterscheiden können, sachgemäß geleistete Arbeit zu schätzen und bis zu gewissem Grade selbst bestimmend einzugreifen in der Lage sein. So einfach nun seine Ausführung scheint, so ist die Erstellung eines zweckmäßigen Beschlages in Rücksicht darauf, daß der Huf ein äußerst kunstvoll gebautes und deshalb auch empfindliches lebendes Organ von ständig sich verändernder Form und Beschaffenheit ist, anderseits die Aufgaben des Beschlages nach Individuum, Bodenbeschaffenheit und Dienstzweck sehr verschieden sind, durchaus keine leichte Sache, sondern eine handwerksmäßig ausgeübte Kunst. Und nur wenn der sachgemäß und einwandfrei ausgeführte Beschlag von den Pferdebesitzern selbst erkannt und durch Bevorzugung und entsprechende Entlohnung guter Schmiede auch nach Gebühr geschätzt wird, wird die Zahl tüchtiger Schmiede auch eine immer größere, werden die durch schlechten und unzweckmäßigen Beschlag alljährlich erwachsenden Schäden zu Nutz und Frommen der Pferdezucht und Pferdehaltung immer geringere werden. Deshalb möge im folgenden, soweit im Rahmen dieses Buches möglich, **das Wichtigste über den Hufbeschlag** kurz zusammengefaßt Erwähnung finden.

Unter der Bezeichnung **„Hufmechanismus"** fassen wir alle bei der wechselnden Be- und Entlastung am und im Hufe sich abspielenden Bewegungsvorgänge und Formveränderungen zusammen. Beim Einfallen der Last auf das Kron-, Huf- und Strahlbein bzw. durch Vermittlung der Blättchenschicht auch auf die Hornwand senkt sich im Augenblick stärkster Belastung, nämlich im Augenblicke des Durchtretens im Fessel, das Hufbein bei feststehender Spitze

Digitized by Google

nach hinten und unten. Zu gleicher Zeit schiebt sich das Kronbein mit seinem oberen hinteren Teil zwischen die den Kronrand der Hornkapsel überragenden Hufknorpel und die Hufbeinbeugesehne wird nach unten auf das zellige Strahlpolster gedrückt. Hierdurch werden die Hufknorpel und die Trachtenwände auseinandergedrängt, unterstützt durch den gleichzeitigen Gegendruck des Bodens erstlich auf den Strahl, und es erfolgt eine Abflachung der Sohle; dabei weicht die Zehenwand, besonders oben, etwas zurück, und es erfolgt eine Verminderung der Höhe des Hufes mit leichter Senkung der Ballen. Da nun Be- und Entlastung andauernd wechseln, also auch die Druckverhältnisse beim stehenden Pferd sich andauernd verändern, so befindet sich streng genommen der Hufmechanismus niemals in vollkommener Ruhe (vgl. dazu Abb. 172)[1]).

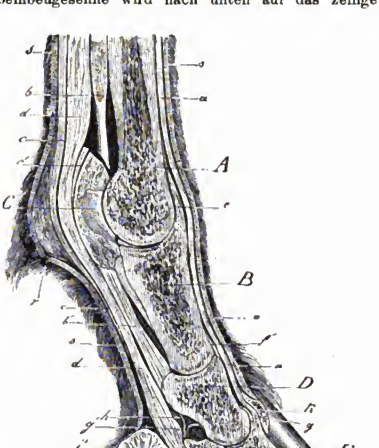


Abb. 172. Hufmechanismus.

Die sinnreiche Einrichtung des Hufmechanismus, bei der außer allen übrigen elastischen Teilen des Hufes im besonderen Hufknorpel, Strahlpolster und Hornstrahl beteiligt sind, übt ihre Wirkung nun zunächst in der Weise, daß sie einerseits den Stoß beim Aufsetzen des Fußes bricht und so den Rumpf vor den Folgen der Erschütterung bewahrt, anderseits aber die Schnellkraft des Schenkels und damit Leichtigkeit und Eleganz des Ganges befördert. Erstlich wird aber durch den bei der Huferweiterung und -verengerung zustande kommenden abwechselnden Druck auf die Blutgefäße der Weichteile des Hufes die Blutbewegung lebhaft unterstützt und damit durch die Begünstigung der Blutzufuhr die Ernährung dieser Teile und das Hornwachstum wesentlich gefördert. Letztere Wirkungen zeigen sich am deutlichsten bei Mangel an reichlicher Bewegung bzw. bei andauerndem Stillstehen der Tiere im Stall: Die in der hinteren Hufhälfte befindlichen Weichteile, erstlich das

[1]) Von Koßmag und anderen wurde neuerdings über die Bedeutung des Hufmechanismus eine von den bisherigen Ansichten abweichende Meinung geäußert, deren Berechtigung aber erst noch durch ausgedehntere Untersuchungen zu erhärten sein wird. (Hat der Hufmechanismus die ihm bisher zugeschriebene Bedeutung? Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Veterinärkunde 1919, 3. Heft.)

Digitized by Google

Strahlkissen, nehmen in solchem Falle an Umfang ab, es kommt zu einer Verengerung des Hufes, zum Zwanghuf. Dabei ist weiter nicht zu vergessen, daß der durch die Bewegung bedingte lebhafte Blutumlauf durch den Huf natürlich mittelbar auch den Blutumlauf und die Ernährungsverhältnisse der oberhalb gelegenen Abschnitte der Gliedmaßen beeinflußt.

Abb. 173.

Ein **guter Beschlag** muß nun selbstredend so beschaffen sein, daß er den Hufmechanismus in seinen Bewegungen und Wirkungen möglichst wenig beeinträchtigt:

Unter dem Schutze des Eisens wächst[1]) infolge Behinderung der natürlichen Abreibung der Huf (Zehe) selbstverständlich zu lang, so daß das Eisen zu eng bzw. zu kurz wird; der Beschlag muß deshalb alle 4–6 Wochen erneuert werden. Schon bei der **Abnahme des alten Eisens** sind nun durch sachgemäßes Vorgehen, richtiges Öffnen der Nieten und Lockern des Eisens, vorsichtiges Ausziehen der Nägel, gute Unterstützung des Hufes bei diesen Manipulationen, Beschädigungen des Wandhorns, Zerrungen und Verdrehungen der Zehengelenke zu vermeiden. Die Grundsätze für die nun folgende **Zubereitung des Hufes zum Beschlag** haben wir im allgemeinen schon bei der Besprechung der Zurichtung des unbeschlagenen Hufes kennengelernt: Entfernung nur des lockeren Horns von der Sohle, Schonung des mit seinen Schenkeln den Tragrand der Trachten möglichst um die Dicke des stollenlosen Eisens überragenden Strahles, besonders Schonung auch der Eckstreben, soweit

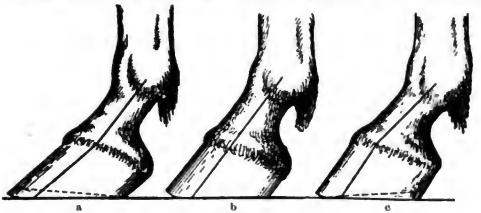


Abb. 174a—c.

diese nicht etwa zu hoch gewachsen sind (sie sollen in einer Höhe mit dem Tragrand, ihre Sohlenäste zirka 2 mm tiefer liegen) oder rückwärts umgebogen den Strahl verengern. Strahl und Eckstreben bilden mit die Pfeiler des Hufes, und jede unnötige Verkleinerung derselben führt zu Verengerung und zu Schädigung des Hufes. Da sich die Zehe, wie erwähnt, unter dem Schutze des Eisens nicht abnutzt, wohl aber die auf dem Eisen beweglichen Trachtenwände, so bedarf in der Regel nur erstere einer mehr oder minder erheblichen Kürzung. Der Tragrand ist, wie schon früher angedeutet wurde, nur so weit niederzuschneiden, daß Tragrand, weiße Linie und äußerster Sohlenrand miteinander die Tragfläche bilden, die vollkommen wagerecht geraspelt und nur

[1]) Das monatliche Wachstum beträgt ungefähr 8 mm.

Digitized by Google

im Zehenteil der Vorderhufe schwach nach aufwärts gerichtet sein soll (Zehenrichtung); die scharfe Kante des Tragrandes (nie aber bei gesunden Hufen die äußere Wandfläche!) wird etwas beraspelt. Bezüglich der Wandhöhe gilt bei der Zurichtung des Hufes im allgemeinen der Grundsatz, daß die Wandseite niedriger zu halten ist, die beim Fußen zuerst den Boden berührt bzw. deren Eisenschenkel stärkere Abnutzung zeigt. Nach der Zurichtung soll das Pferd gleichmäßig mit der Bodenfläche des Hufes fußen und die Zehenachse (von besonderen Fällen, wie der bärentatzigen Stellung, abgesehen) von vorn und hinten und von der Seite gesehen gerade bzw. ungebrochen erscheinen (vgl. Abb. 173, 174a–c). Im übrigen ist nach unseren früheren Ausführungen der Huf ja stets im Zusammenhalt mit Gliedmaßenstellung und Gang zu beurteilen und der einer etwa vorhandenen Stellung zugehörige gesunde Schiefhuf bei erwachsenen Tieren stets in seiner Form auch für den Beschlag zu erhalten.

Bezüglich der **Wahl der Eisen** sind, wo durch einen geschickten Schmied erhältlich, die selbstgeschmiedeten Eisen stets den zu mehr oder minder schablonenhafter Arbeit Veranlassung gebenden Fabrikeisen vorzuziehen. Vor allem muß das Eisen eine der Gestaltung und Stellung des Hufes angemessene Form besitzen[1]) und sich für Vorder- und Hinterhuf, für regelmäßige, spitz- und stumpfgewinkelte, bodenenge und bodenweite, für enge und weite Hufe nach Form, Rand, Länge und Lochung entsprechend unterscheiden. Für unveränderte Hufe gilt streng der Grundsatz, daß stets das Eisen nach dem Huf zu richten ist und nie, wie so gern einmal geübt, der Huf nach dem Eisen[2]). Die mittlere Breite des Eisens entspricht ungefähr gut der doppelten Wandstärke; dabei ist das Eisen am Zehenteil breiter zu halten als am Schenkelende. Stollenlose Eisen sollen gleichmäßig dick sein; die nach dem Grade der Abnutzung[3]) schwankende Eisendicke beträgt nach Lungwitz im Mittel ungefähr 12 mm. In der Länge sollen die Eisen mindestens den Tragrand decken, im allgemeinen sind sie ob des Hornwachstums etwas länger als der Huf zu wählen; für Lastpferde sollen sie mit einer vom Ballen gefällten Senkrechten abschneiden, für andere Pferde können sie kürzer gehalten werden. Die Hufffläche des Eisens scheidet sich in die Tragrandfläche und in die nach Höhlung der Sohle mehr oder minder schräg nach innen abfallende Abdachung. Die Tragrandfläche muß vollkommen wagerecht sein[4]) und Tragrand, weiße Linie und einen strohhalmbreiten Rand der Sohle decken. Der innere Rand des Eisens soll gerade oder mäßig abgerundet, der äußere im allgemeinen mäßig bodeneng sein, so daß der Umfang des Eisens an der Bodenfläche kleiner ist als an der Hufffläche (Schutz gegen Streichen und Lockerung des Eisens). Die Bodenfläche enthält eine rinnenförmige Vertiefung, den Falz, der zwei Drittel der Eisenstärke tief, gleichmäßig breit und rein sein soll und zur Aufnahme der Nagelköpfe bestimmt ist. Die Nagellöcher sind nach Beschaffenheit, Zahl bzw. Verteilung, Tiefe und Richtung von größter Bedeutung; durch die Nägel soll ja das Eisen ohne Verletzung der Weichteile und Schädigung der Hornwand fest an die Tragfläche des Hufes gehalten werden. In jedem Eisenschenkel befinden sich wenigstens drei Nagellöcher, für schwere Eisen sind acht Nagellöcher notwendig. Im Vordereisen sollen die Nagellöcher in der vorderen Eisenhälfte, im Hintereisen auf die vorderen zwei Drittel des Eisens so verteilt sein, daß der Zehenteil frei bleibt; der Hufmechanismus bzw. Erweiterung und Verengerung der hinteren Hufhälfte beim Fußen soll bei der Bewegung möglichst wenig beeinträchtigt werden. Die nach der Hufffläche sich gleichmäßig verengenden Nagellöcher sollen sich weiter in

---

[1]) Zum Beispiel müssen Vordereisen am Zehenteil kreisrund, Hintereisen spitzrund sein.

[2]) Nur bei den in ihrer Form bereits veränderten Hufen ist nach und nach danach zu streben, dem Eisen diejenige Form zu geben, welche der Huf zur Zeit als er noch unverändert (gesund) war, besaß (M. Lungwitz).

[3]) Unter 4 Wochen sollte eine Erneuerung nicht erfolgen müssen.

[4]) Im Bereiche der Nagellöcher kann die Tragfläche auf 1 mm nach einwärts neigen.

Digitized by Google

ihrer Entfernung vom äußeren Rande (in ihrer „Tiefe") nach der Dicke der Wandung richten; die Tiefe soll gleich der wirklichen Wandstärke sein. Die Richtung der Nagellöcher hat der Stellung der Wand zu entsprechen, also an den Zehennagellöchern ziemlich schräg nach innen, an den Seitenlöchern weniger schräg und an den Trachten senkrecht zu verlaufen. Zur Sicherung des Eisens gegen Verschieben bringt man an der Zehe, teilweise auch an einer Seite (meist außen) halbkreisförmige Vorsprünge, sog. Kappen oder Aufzüge an. Vielfach gibt man dem Eisen auch noch eine sog. Zehenrichtung, so

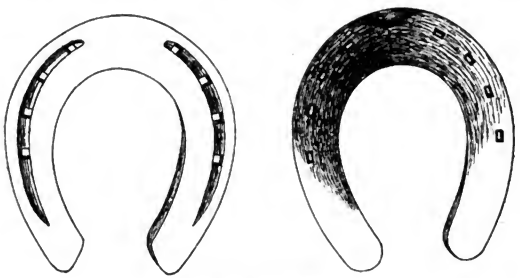


Abb. 175. Vordereisen.

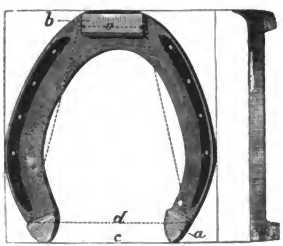


Abb. 176. Hintereisen.

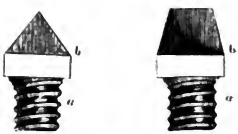


Abb. 177a. H-Stollen.

Abb. 177b. Winkelstollen.

daß der untere Rand des Eisens an der Zehe den Boden nicht berührt (vgl. Abb. 175, 176).

Für den normalen Huf sollte man im allgemeinen nur glatte Eisen, ohne Stollen und Griff, verwenden. Beim stollenlosen Eisen werden die Hufe nur um die Eisendicke vom Boden entfernt und Strahl und Sohle bei nicht allzu hartem Boden immerhin noch entsprechenden Gegendruck vom Boden beim Fußen erhalten; auch ist der Auftritt ein gleichmäßiger. Bei den für bestimmte Verwendungszwecke und Jahreszeiten nicht zu entbehrenden Stolleneisen dagegen wird der Huf noch weiter vom Boden entfernt, der Strahl noch weniger mit dem Boden in Berührung gebracht, und es kommt auch bei nicht durchaus gleichen Stollen leicht eine ungleiche Belastung zustande, woraus Verminderung der Elastizität und Schädigungen des Hufes erwachsen. Noch

Digitized by Google

mehr wird der Huf vom Boden entfernt, wenn neben den Stollen im Zehenteil auch noch sog. Griffe zur Verwendung kommen. Durch die schmalen Stützflächen kommt leicht unregelmäßiges Auftreten und seitliches Kippen zustande, das vor allem zu Zerrungen des Bandapparates und der Zehengelenke sowie zu Hufknorpelverknöcherungen Veranlassung werden kann. Besonders schädlich sind Griffeisen für Pferde mit unregelmäßigen Beinstellungen und Hufen. Wo

Abb. 178a—f. Sommer- und Winterbeschlag für schwere Pferde nach Dr. Bernhardt.

Abb. 178a.

Abb. 178c.

Abb. 178d.

Abb. 178b.

Abb. 178a—d. Sommerbeschlag.

Als Vordereisen wird ein Eisen mit verdünnten Schenkelenden (nach Lafosse) (Abb. 178a) von entsprechender Größe verwendet, das eine recht gute Zehenrichtung erhält und mit einer gerieften Stahlplatte versehen ist, welche in ihrer Länge die ganze Zehe einnimmt und auch der Breite nach das Eisen an der Zehe vollständig deckt. Am innern Rand des Zehenteiles des Eisens ist diese Stahlplatte mit der Feile sehr scharfkantig abzusetzen, da, wie aus Abb. 178b ersichtlich, dieser scharfe Rand dem Fuße den festen Halt beim Aufsetzen auf den Boden gibt. Die gerillte, 10 mm starke Stahlplatte und das dazu gehörige Gesenke kann sich der Schmied selbst herstellen oder beides fertig von der Firma Friedrich Dick in Eßlingen beziehen[1]) (Fig. 178c). Beim Anpassen des Eisens mit verdünnten Schenkelenden hat der Schmied an den Trachten etwas mehr Horn stehen zu lassen, als das beim Eisen mit gleichstarken Schenkeln gewöhnlich geschieht. Es wird dadurch ein Schweben des Eisens an den Trachten vermieden, und man kann das Eisen beim Warmaufpassen dort recht satt legen. Der Hinterhuf (Abb. 178d) wird mit einem gewöhnlichen Schraubstoßeisen versehen, das gleichfalls an der Zehe eine gerillte Stahlplatte trägt. Eine Zehenrichtung ist hier entbehrlich. Diese Eisen, deren Herstellung in keiner Weise mehr Zeit erfordert als die eines gewöhnlichen Stollen- oder Griffeisens, nützen sich recht wenig ab[2]) und können nach Zurichtung und Schärfung der Riffelung durch Einschlag der erwärmten Zehenplatten in das Gesenke wiederholt benutzt werden. Die Vorteile dieses Sommerbeschlages sind ohne weiteres erkenntlich: Das infolge geringer Abnutzung billige Beschläge bietet besonders im Vorderhufe dem Hornstrahl Gelegenheit, seine natürliche Funktion auszuüben, ermöglicht in allen Gebrauchszwecken den Tieren ein sicheres Fußen und einen bequemen Gang und schont dabei die Kräfte der Pferde.

einigermaßen möglich, sollte man deshalb auch von der Verwendung von Griffen, erstlich im Sommer, absehen; außer für schwere Zugpferde auf sehr schlüpfrigen Wegen und im Winter sind dieselben auch, vor allem an den

[1]) Bezüglich der besonderen schmiedetechnischen Ausführung des Beschlages werden Interessenten auf die Veröffentlichungen Dr. Bernhardts in Nr. 2, 1909 und Bd. I, S. 16 der „Zeitschrift für Gestütkunde" bzw. Jahrgang III, Nr. 7 des „Beschlagschmiedes" verwiesen.

[2]) Abb. 178a und Abb. 178d zeigen neben einem neuem Eisen je ein 6 Wochen gebrauchtes.

Digitized by Google

Vorderhufen, durchaus entbehrlich. Stolleneisen müssen im Zehenteil etwas stärker als an den Schenkeln und mit deutlicher Zehenrichtung versehen sein; die Stollen sollen nicht höher sein als die Eisenstärke. Griffe sind möglichst niedrig und breit zu halten, auf keinen Fall dürfen sie höher sein als die Stollen. Letztere sind entweder durch rechtwinkelige Umbiegung der beiden Schenkelenden nach der Bodenfläche zu erstellt und drei- oder vierkantig geschmiedet oder auch in verschiedenster Form in mit Gewinden versehene Löcher der Eisenschenkel eingeschraubt (Schraubstollen — die besten) (Abb. 177 a b) bzw. in genau passende Löcher dort einfach eingesteckt (Steckstollen). Die Griffe werden entweder aufgeschweißt oder auch nach Art der Stollen eingesteckt. Einen ganz gut bewährten Beschlag mit breitem gerillten Griff zeigt Abb. 178. Auf die besonderen, der Minderung der nachteiligen Folgen der ungleichmäßigen Belastung und des ungünstigen Stützens der Körperlast dienenden

Abb. 178e.

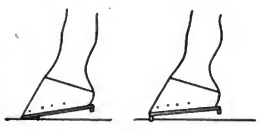


Abb. 178f.

Abb. 178e f. Winterbeschlag.

Beim Winterbeschlage wird am Schraubstolleneisen des Vorder- und Hinterfußes an Stelle des Griffes an beiden Seiten zwischen dem ersten und zweiten Nagelloche je ein niederer, pyramidenförmig gehärteter Schraubstollen eingeschraubt. Der Huf ruht somit nicht wie beim gewöhnlichen Griffeisen auf drei, sondern auf vier Punkten, erhält also einen vollen, bequemen Auftritt. Das Fußen wird bedeutend sicherer, da auch bei unebenem Boden der Huf auf einer Seite immer festen Halt findet und ein seitliches Ausrutschen und das Hin- und Herpendeln auf dem Griff vermieden wird. Überdies bekommt die Zehe durch das Zurücksetzen der an Stelle des Griffes getretenen Zehenstollen eine Art Zehenrichtung. Der Fuß hat zwar bis zum letzten Augenblicke des Abschwingens von dem Boden festen Halt, das Abschwingen selbst wird aber, da der Fuß das durch den Griff gebotene Hindernis nicht mehr zu überwinden hat, wesentlich erleichtert (Abb. 178 f). Dieses in der Herstellung einfache und billige Winterbeschläge gewährleistet somit neben der durch die jederzeit leicht zu erneuernden Zehenstollen gebotenen großen Sicherheit eine erhebliche Schonung und Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Tiere. Das neue Beschläge, dessen Einführung wir seinerzeit auch mit Vorteil bei einem größeren Teil des Pferdebestandes des Staatsgutes Weihenstephan veranlaßt haben, erscheint geeignet, gerade in Gegenden mit bergigem Gelände manniefachen durch die bisherige Beschlagsart veranlaßten Schädigungen der Pferdebestände abzuhelfen und einer vorzeitigen Abnutzung desselben vorzubeugen.

Eigenschaften der Eisen für nicht regelmäßige, spitzgewinkelte, stumpfe, bodenweite und bodenenge, weite und enge Hufe kann an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden. Die Schwere des Eisens ist der Beschaffenheit der Gliedmaßen bzw. des Bodens und dem Gebrauch so anzupassen, daß der Beschlag zum mindesten nicht unter vier Wochen erneuert werden muß.

Bei dem für den Erfolg des Beschlages außerordentlich wichtigen Richten und **Aufpassen** der möglichst gleichmäßig erwärmten geraden[1]) Eisen wird unter Entfernung aller etwa an den Flächen, den Nagellöchern usw. noch vorhandenen Mängel, das Eisen so geformt, daß sein Umfang dem der Bodenfläche des zubereiteten Hufes entspricht, der Hufbelastung Rechnung trägt und die Eisentragfläche der Huftragfläche dicht anliegt. Das Aufpassen der Eisen geschieht mäßig warm; das Aufpassen (= „Brennen") sehr heißer Eisen ist schon ob der dabei erfolgenden starken Austrocknung des Hufhornes streng zu vermeiden. Die sich beim Aufpassen bräunenden Stellen der Tragfläche werden mit der Raspel entfernt, bis das Eisen glatt an die Tragfläche des Hufes an-

[1]) Das Eisen ist „gerade", wenn sich, von der Seite gesehen, die Schenkel genau decken und das Eisen vollkommen eben auf dem Boden aufliegt.

Digitized by Google

liegt. Das Eisen ist außerdem für Reit- und Kutschenpferde, aber im allgemeinen auch für Lastpferde (s. S. 285, 289 1. Abs.) mit regelmäßiger Hufform als passend zu bezeichnen, wenn sein äußerer Umfang, soweit die Nagellöcher reichen, dem Tragrandumfang entspricht; von den letzten Nagellöchern ab muß es aber bis zum Ende der gleich langen Eisenschenkel 1—2 mm weiter gehalten sein; beim Hintereisen läßt man jedoch den inneren Eisenschenkel zur Vermeidung des Streichens und Abtretens des Eisens ganz mit dem Hufrand verlaufen. Die Nagellöcher müssen genau in der weißen Linie liegen. Hinsichtlich der Hufe der unregelmäßigen Form wäre hier nur kurz zu sagen, daß an der meist belasteten Stelle die Stützfläche vergrößert werden muß, um an der gegenüberliegenden, weniger belasteten Seite verkleinert zu werden. Bei schweren Lastpferden ist im besonderen der Gestaltung des Eisens in der hinteren Hufhälfte, dem Bau des Hufes entsprechend, Augenmerk zu schenken. Schwere Schrittpferde bedürfen in der Regel eines breiteren, äußeren Eisenschenkels. Im übrigen muß nach M. Lungwitz zur Förderung gleichmäßigen Auftretens und gleichmäßiger Abnutzung des Eisens „jeder Punkt des Kronrandes der hinteren Hufhälfte Deckung durch das Eisen finden.“ [1])

Finden sich Defekte am Hufhorn, Spalten, Risse, Löcher, kleinere oder

Abb. 179. Beschlagener Hinterhuf.

Abb. 180. Zum Beschlage zubereiteter Vorderhuf.

größere Zusammenhangstrennungen zwischen Wand und Sohle (lose oder hohle Wände, so werden dieselben nach gründlicher Reinigung und Entfettung mit Äther vor dem Aufschlagen des Eisens mit Hufkitt (Rottens Huflederkitt oder Vogelers Streichkitt) sorgsam ausgefüllt, soweit sie nicht etwa eine besondere, dem Tierarzt zu überlassende Behandlung erfordern. Huflederkitt ist nötigenfalls auch zur Herstellung eines dichten bzw. geeigneten Tragrandes und zum künstlichen Ersatz von Wandteilen verwendbar.

Beim **Aufschlagen,** d. h. Befestigen des Eisens an der Hornwand mittels der für ihren Zweck besonders beschaffenen Hufnägel müssen letztere von der weißen Linie aus in gerader Richtung eingeschlagen werden, in gleicher Höhe, aber weder zu tief noch zu hoch (Ausbrechen des Horns der Nagelkanäle bzw. Vernageln!) an der Außenwand des Hufes zum Vorschein kommen und gut und sorgfältig vernietet werden.

Besondere Beschlagsarten bzw. Eisen, auf deren Ausführung und

[1]) Das trifft besonders für die äußerere Hufseite stark bodeneng gestellter Pferde zu. Ist zum Beispiel der Umfang der Krone an der äußeren Tracht größer als der des Tragrandes, so wird der äußere Eisenschenkel vom hinteren Nagelloch ab so weit gehalten, daß ein vom Kronenrand gefälltes Lot den äußeren Eisenschenkel trifft.

Digitized by Google

Konstruktion an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann, gelangen zur Verwendung: beim sog. Einhauen, d. h. wenn Pferde in schneller Gangart mit dem Zehenteil des Hinterhufes auf die Fersenteile des Vorderhufes schlagen; bei streichenden, d. h. mit dem in Bewegung befindlichen Fuß an den stützenden Nebenfuß anschlagenden Pferden; bei schleifenden, d. h. mit dem Zehenteil des Hufes am Boden schleifenden Tieren; dann bei kranken Hufen verschiedenster Art in Form des geschlossenen, des sog. Stegeisens, dessen beide Eisenschenkel durch einen auf den Strahlschenkeln aufliegenden Steg verbunden sind. Es ermöglicht mehr Tragpunkte am Hufe zu gewinnen bzw. den vorhandenen Tragpunkten das Tragen zu erleichtern; kranke Wandteile können durch Freilegen derselben gegen Druck geschützt, die Körperlast kann teilweise auf den Strahl übertragen und der gestörte Hufmechanismus wiederhergestellt werden; unter Umständen bei jungen Pferden besonders an den Vorderhufen in Form des halbmondförmigen (eines gegenüber normalen Eisen kürzeren, schwächeren, mit dünnen Enden versehenen) Eisens (Abb. 181); bei Jagd- und Rennpferden gelangen leichte, kurz und knapp angepaßte Eisen zur Verwendung; bei Lastpferden auf den glatten Fahrbahnen der Großstädte werden vielfach die zur Verhütung des Verbiegens meist geschlossenen,

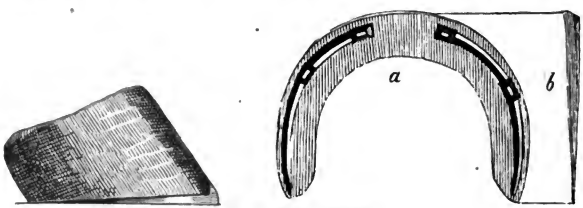


Abb. 181. Halbmondeisen.

im allgemeinen nur für gesunde und gut geformte Hufe verwendbaren Tau- oder Strickeisen (eine breite Rinne an der Bodenfläche der Eisen ist mit einem geteerten Strick ausgefüllt) angewendet; sie wirken stoßbrechend und machen den Gang sicherer.

Zur Abschwächung des Stoßes, Kräftigung der Hufe, Entlastung der Wände, zum Schutz gegen Nageltritt, vor allem aber auch gegen das Einballen von Schnee und das Ausgleiten werden **Hufeinlagen,** entweder in Form von Sohlen oder von Zwischenlagen, verwendet. Die zirka 4 mm starken Sohlen werden, zumeist in Gestalt von Ledersohlen, nach Bestreichen der Vertiefungen der Sohle mit Teer und Ausfüllen derselben mit Werg an den Eisenschenkelenden festgenietet, mit dem Eisen aufgebracht. Bei Luxuspferden finden vielfach die teueren Gummisohlen in verschiedenster Form Verwendung. Für Zwischenlagen, sog. Puffer, gelangen am meisten Kork und Hufledерkitt zur Anwendung. Erstere werden nach Erweichung in kochend heißem Wasser mit einem stumpfen Instrument zwischen die Schenkel des am inneren Rand schräg geschmiedeten oder dort mit Vorsprüngen versehenen Eisens geschoben; die an die Sohle eng sich anschmiegenden Hufledерkitteinlagen werden in der Weise hergestellt, daß man den Kitt in heißem Wasser erweicht, ihn dann in die — wie bei allen Hufeinlagen — vorher mit einem Teeranstrich versehene Sohlenfläche des Hufes und unter die Abdachung des Eisens eindrückt, den überschüssigen Kitt wegschneidet, um dann durch Einstellen des Fußes in kaltes Wasser die Einlage zum Erhärten zu bringen.

Auch gut beschlagene Hufe sind immer mehr Schädlichkeiten ausgesetzt als unbeschlagene. Die durch den Beschlag verursachten Nachteile einer mehr oder minder starken Beeinträchtigung des Huf-

Digitized by Google

mechanismus werden noch unterstützt durch die Stallhaltung, welche ihrerseits durch Behinderung der freien Bewegung, durch Verunreinigung der Hufe auf ungeeigneter Streu oder schlechten Stallfußböden sowie durch Austrocknung des Hufhorns ihren schlimmen Einfluß übt. Die Hufpflege hat im allgemeinen, außer durch Fürsorge für zweckmäßig beschaffene Stallfußböden und trockene Streu, durch rechtzeitige Erneuerung des Beschlages, durch sorgfältige Reinigung und ausreichende Feuchthaltung der Hufe ihre Aufgabe zu erfüllen.

Das Eisen begünstigt das Einballen und Festkleben von Düngerbestandteilen und Schmutz im Hufe, die auf die Sohle drücken und zerstörend auf das Horn der Sohle, vor allem das Horn der weißen Linie einwirken und dadurch Veranlassung zu mürber Hufbeschaffenheit, zu Strahlfäule, besonders an den Hinterhufen, sowie zu getrennten Wänden werden. Die in den Strahlfurchen und an der Sohle, besonders zwischen Eisen und Sohle, festgedrückten Schmutzteile sind deshalb wiederholt mit dem Hufräumer (Abb. 182) zu entfernen, die Hufe sind unter Verwendung von Bürste und Wasser täglich gründlich zu reinigen. Das Waschen der Hufe, erstlich der Vorderhufe, ist schon deshalb notwendig, weil jeder beschlagene Huf mehr oder minder zu trockener Hornbeschaffenheit neigt und so bei der täglichen Reinigung dem Hufhorn gleichzeitig die nötige Feuchtigkeit zugeführt wird. Die Hufe zu diesem Zwecke längere Zeit in Wasser oder auch in Lehmbrei, Kleie, Leinmehl, Kuhmist usw. einzuschlagen, ist — von einer ausnahmsweise längeren Durchfeuchtung stark ausgetrockneter Vorderhufe einmal abgesehen — unnötig, ja teilweise sogar das Gegenteil bewirkend und schädlich (schlimme Einwirkung faulenden Mistes auf das Hufhorn). Um das Wiederaustrocknen des Hufhorns nach der Durchfeuchtung zu verhindern, wird der Huf eingefettet; außer diesem Zwecke dient das Einschmieren des Hufes mit Fett aber auch der Verhinderung einer zu starken Durchfeuchtung desselben bei Arbeit auf nassen Wegen und im Wasser. Besonders zusammengesetzter, teuerer Hufsalben, welche keinen Einfluß auf das Hornwachstum besitzen, bedarf es in keiner Weise. Im allgemeinen ist jedes nicht ranzige Fett nach Art von Schweinefett, Kammfett usw. brauchbar, doch sind sich schwer zersetzende Fette, wie Vaseline, vorzuziehen. Wo es sich im besonderen um die Einwirkung von zu großen Mengen von Feuchtigkeit auf das Hufhorn handelt, wie bei schlammigen oder mit schmelzendem Schnee bedeckten Wegen, ist vielleicht ein Zusatz von Wachs oder Terpentin zu den Hufsalben zweckmäßig. Die verwendete Hufsalbe wird mit Bürste oder wollenem Lappen nach oberflächlicher Abtrocknung des Hufes in Sohle und Strahl eingerieben, bei jeweiliger Erneuerung des Beschlages natürlich auch in die Tragfläche; die Hufwände werden nur mittels eines fettigen, wollenen Lumpens abgerieben. Große Mengen

Abb. 182. Hufräumer.

Digitized by Google

von Fett auf den Hufwänden sind nicht nur überflüssig, sondern sogar stark nachteilig, da sie mit dem Staub und Schmutz der Straße unter Umständen eine dicke Kruste auf dem Horn bilden, welche die Hornglasur vernichtet und das Hufhorn schädigt. Im Falle besonders starker Durchnässung der Hufe bei der Arbeit oder zur Verhütung der Strahlfäule bei jauchiger, stark feuchter Streu kann das Einreiben von Holzteer in Strahl und Sohle gute Dienste leisten.

Wo man aus besonderen Gründen einmal auf den Beschlag verzichten und den Pferden unbeschlagen das Losegehen zumal auf einer guten Weide für einige Zeit gestatten kann, mache man von diesem Mittel, ihnen die normale Form, Geschmeidigkeit und Beweglichkeit der Hufe zu erhalten oder wiederzugeben, nach Möglichkeit Gebrauch.

Pflege der Klauen.

In normaler Form sind die Hinterklauen spitzer, länger als die Vorderklauen; bei ersteren steht die Zehenwand im Winkel von 55°, bei letzteren im Winkel von 50° zum Boden. Die Länge der Trachten verhält sich zur Zehe wie 1,5:3. Die Fußachse soll wie beim Pferd gerade sein und mit dem Boden einen Winkel von ungefähr 50° bilden. Eine durch die Mitte des Fesselgelenkes gezogene Senkrechte soll den Klauenspalt in der Mitte treffen. Die Sohle wird tunlich stark und wenig ausgehöhlt gewünscht, die Ballen sollen kräftig entwickelt, das Wandhorn nicht spröde und brüchig, ohne Risse und Sprünge sein. Die nach Größe und Form tunlichst übereinstimmenden beiden Klauen sollen bei aufgestelltem Fuß im Klauenspalt nur mäßig klaffen.

Wesentlich einfacher, aber nichtsdestoweniger wichtig ist **die Pflege der Klauen** bei den Wiederkäuern, erstlich beim Rind; im besonderen natürlich dort, wo die Tiere infolge dauernden Stallaufenthaltes vor allem den Zehenteil der Klauen nicht abzunützen vermögen. Die Zehen verlängern sich übermäßig, Seitenwände und Trachten biegen sich nach der Sohle zu um, Schnabelklauen, Posthornklauen, gekreuzte Klauen und ähnliche Mißbildungen mehr treten unvermeidlich in Erscheinung. Die Körperlast fällt zum sehr großen Teil auf die Ballen, Stand und Gang besonders der Hinterbeine werden schlecht bzw. erschwert und schmerzhaft, Zerrungen der Haut des Klauenspaltes, Abszesse und eitrige Klauenhautentzündungen, starke Dehnungen der Beugesehnen, Verstauchungen der Zehengelenke sind die weitere Folge. Speziell bei Zucht- und Milchvieh ist der Klauenpflege große Aufmerksamkeit zu schenken. Manches wertvolle Zuchttier kommt sonst erfahrungsgemäß durch Klauenhautentzündungen zu Schaden und zur vorzeitigen Abschaffung, und im besonderen ist die entsprechende Brauchbarerhaltung und Ausnützung älterer, gut vererbender Bullen von einer sorgfältigen Klauenpflege abhängig, da schwere Tiere beim Sprung ihren Körper eben nur in entsprechender Weise auf durchaus intakten Hinterbeinen zu erheben und zu halten vermögen; aber auch Milchvieh leidet durch schmerzhaften Stand infolge mißgebildeter Klauen und Klauenhautentzündungen in seiner Leistung und seinem Ernährungszustand Schaden.

Bei Stallvieh sind deshalb Klauen und Klauenspalt nicht nur des öfteren einmal mit Wasser und Bürste zu reinigen, sondern erstere auch durch zweckmäßiges Beschneiden von Zehe, Tragrand und ev. Sohle auf der normalen Form zu erhalten. Die Klauenpflege

Digitized by Google

liegt, besonders dort, wo die weiblichen Rinder nicht zur Arbeit verwendet werden, in manchen Gegenden, erstlich im Kleinbesitz, noch sehr im argen; aber auch im Großbesitz kann man da und dort am Ende des Winters Milch- und Zuchtvieh mit einer Klauenbeschaffenheit vorfinden, die jeder geregelten Viehpflege Hohn spricht. In anderen, vor allem in züchterisch hochstehenden Gebieten, hat man hingegen wieder seit langem volles Verständnis für den Wert einer sachgemäßen

Abb. 183a—c. Normale Klauen.

Abb. 184a—d. Normale Klauen.

Abb. 185a—e. Stallklauen, gekreuzte Klauen.

Klauenpflege, und auch die kleinen Landwirte wissen hierin vollkommen Bescheid. So beispielsweise im Allgäu und in der Schweiz. Die Klauenpflege, zu der Klauenschere, Stoß- und Rinnmesser Verwendung finden, wird außerordentlich erleichtert, wenn man die Tiere von Jugend auf an das Aufheben der Füße gewöhnt. An den Vorderbeinen macht ja das Aufheben im allgemeinen wenig Schwierigkeiten, wohl aber bei den solcher Manipulation ungewöhnten Tieren an den Hinterbeinen, und diese sind es ja gerade, welche der Hauptpflege bedürfen; hier muß man dann den Fuß von 2—4 Mann mittels einer Stange am Sprung-

Digitized by Google

gelenk hochheben lassen oder zur Schenkelbremse und ähnlichen Zwangsmitteln greifen. Im Allgäu und in der Schweiz gibt es verschiedentlich sog. Klauenputzer von Beruf, die reichlich Beschäftigung finden. Sie putzen in der Regel allein, ohne Hilfe, die Klauen von Bullen und Kühen mittels eines dünnen, breiten und sehr scharfen Stemmeisens. Sie gehen dabei (Stephan) in der Weise zu Werke, daß zunächst auf der hölzernen Stadeltenne Klauenspitzen und Ränder ohne Aufheben der Füße abgestemmt werden; dann wird der Fuß im Fessel genommen und mit der Spitze fast senkrecht auf ein ungefähr 10 cm hohes Bohlenstück (ein sog. „Stöckel") gestellt. Hier werden nun mit dem Stoßmesser weiter alle alten und überflüssigen Hornteile entfernt

Abb. 186. Allgäuer Klauenputzverfahren[1]).

und bestimmte Stellen mit dem Rinnmesser nachgeschnitten (Abb. 186). Diese Arbeit erfordert natürlich für eine rasche und richtige Ausführung Ruhe, Übung und Sicherheit, die sich aber jeder einigermaßen anstellige Viehbesitzer erwerben kann; bei ruhiger und geschickter Behandlung lassen sich auch schwere Tiere das Aufheben der Hinterbeine auf die geringe Höhe zumeist ohne weiteres gefallen.

Auf größeren Gütern wie in ganzen Gemeinden werden aber, von widerspenstigen und bösartigen Tieren abgesehen, neben der normalen Klauenpflege vielfach auch Fälle von Klauenbehandlung vorkommen, bei denen der Fuß wie bei Verletzungen, Nageltritt usw. zum Be-

[1]) Das Bild wurde uns freundlichst von Herrn Kreiswanderlehrer für Hufbeschlag Randerath-München zur Verfügung gestellt. D. V.

Digitized by Google

schneiden mit Sicherheit völlig ruhig gehalten werden muß; für solche Zwecke ist nun die Beschaffung womöglich auch für Pferde verwendbarer, fahrbarer sog. „Notstände" (Abb. 187) nach Art des Miesbacher [1]), des von Kreiner beschriebenen, des Zinkschen [2]) (Abb. 188) für Güter, Genossenschaften und Gemeinden sehr zweckmäßig. Wo eine große Anzahl von Tieren mit mehr oder minder empfindlichen Klauen wiederholt einer gründlichen Klauenbehandlung oder -beschneidung unterzogen werden muß, wie das zum Beispiel nach Maul- und Klauenseuche speziell zum Zwecke der — zur Gesundung der Klauen wie zur Beseitigung des Infektionsstoffes wichtigen — Entfernung der sog. „Doppelböden" (-sohlen) der Fall ist, erscheint Besitz und Benützung solcher Notstände zu richtiger Ausführung der Arbeit außerordentlich förderlich, ja teilweise unentbehrlich. Die Festlegung und Behandlung der Tiere im Notstande muß aber auch mit entsprechender Ruhe und Sorgfalt vor sich gehen, um unnötige Aufregung der Tiere zu vermeiden, und vor allem ist einer ausreichenden Hohllagerung des Schlauches bei Bullen und Ochsen zur Verhinderung von Schädigungen Augenmerk zu schenken.

Abb. 187. Fahrbarer Miesbacher Notstand.

Bei Verwendung zur Arbeit bzw. zum Zug auch auf harten, steinigen, unebenen Straßen ist für Ochsen, aber auch Einspannkühe und Kalbinnen der Schutz der Klauen durch den **Beschlag** nicht zu umgehen. Da das Auseinanderweichen der beiden Fußhälften (Klauen) beim Auftreten stoßbrechend wirkt, so werden zur Erhaltung der natürlichen Be-

[1]) Manhart, Finsterwald bei Gmund am Tegernsee (Oberbayern).
[2]) Freising (Oberbayern).

Digitized by Google

wegung der Klauen diese nicht gemeinsam, sondern einzeln beschlagen. Ein gemeinschaftliches Eisen, sog. geschlossenes

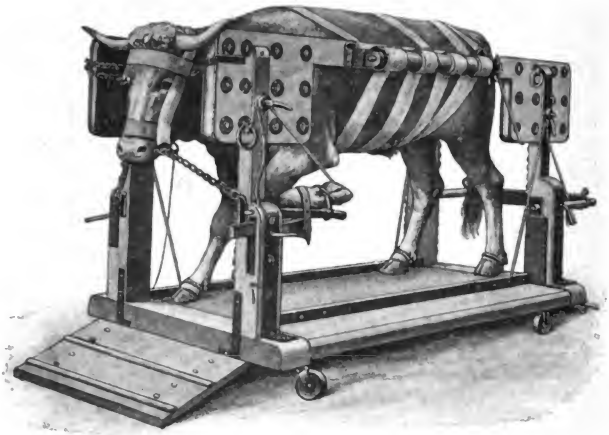


Abb. 188. Zinkscher Notstand, auch für Pferde verwendbar.

Eisen, ist zwecks Vermeidung von Überdehnungen und Zerrungen im Klauenspalt sowie an Klauen und Fesselgelenken nur ausnahmsweise für schweren Zug auf sehr schlechten, holperigen und steinigen Wegen vertretbar. Der Klauenschuh besteht aus Hornwand, -sohle und -ballen, der Hornstrahl fehlt; Wand und Sohle sind erheblich dünner wie beim Pferdehuf, die Ballen liegen niedriger. Das Klaueneisen muß dementsprechend dünn, breit sowie mit seicht gestellten Nagellöchern versehen sein und mit kräftigen, aber sehr kurzen Nägeln befestigt werden; zur Erhöhung der Haltbarkeit an der Klaue sind die Klaueneisen im Zehenteil des inneren Randes mit einer die Klauenspitze umfassenden Feder versehen, am äußeren Eisenrand ist zu

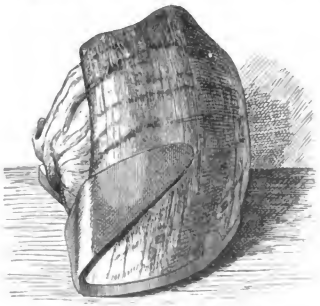


Abb. 189. Beschlagene Rinderklaue.

Digitized by Google

gleichem Zwecke eine Kappe angebracht (vgl. Abb. 189). Auch beim Klauenbeschlag ist auf möglichste Haltbarkeit und Genauigkeit bei der Ausführung zu sehen, schon um mit Rücksicht auf das dünne Wandhorn eine zu ofte Erneuerung des Beschlages zu vermeiden. Auch an die Klaueneisen bringt man bei Verwendung der Tiere auf bergigen, glatten Straßen und Wegen Stollen und Griffe an; leider wird hierdurch zwecks Schärfens derselben vielfach eine der Beschaffenheit der Klauenwand wenig zuträgliche, zu ofte Abnahme des Eisens notwendig. Eine Be-

Abb. 190a—d. Ochsenhufsandalen nach Zink. Sommer- und Winterbeschläge.

schlagsart, die gedacht ist, diesem und einigen anderen Übelständen des Klauenbeschlages abzuhelfen, ist in neuester Zeit in Gestalt der sog. „Ochsenhufsandalen", die oben abgebildet sind (Abb. 190), in Aufnahme gekommen. Diese schmiedbaren breiten Eisen sind recht geschickt befestigt, lange und gut haltbar[1]), decken die ganze Sohle, bieten eine gute, gleichmäßige Auftrittsfläche und sind für Sommer und Winter verwendbar; ein Abnehmen der Eisen im Winter zwecks Schärfens entfällt. Im Sommer können die Tiere entweder auf dem glatten Beschlage gehen, oder es werden niederere Ansätze an der

[1]) Tragezeit 2½—4 Monate.

Digitized by Google

Sohle befestigt, im Winter werden in den Ansätzen auswechselbare Schraub- und Steckgriffe (Abb. 190) eingebracht. Das Beschläge hat sich nach unseren seiner Zeit diesbezüglichen Beobachtungen bei den auf dem Staatsgute Weihenstephan in den letzten Jahren damit versehenen Ochsen gut bewährt.

Auch bei **Schafen** behebt man die Folgen ungenügender Abnutzung der Klauen, verlängerte Zehen, umgebogene Wände, überflüssiges, schmieriges Horn an der Sohle usw., durch vorsichtiges Abzwicken und Beschneiden; schlechte Beschaffenheit der Klauen gibt im besonderen beim Gehen auf nassen Weiden und morastigen Wegen Veranlassung zur Entstehung der Moderhinke, zu Quetschungen, Entzündungen und Eiterungen der Haut des Klauenspaltes, zu Verunstaltung der Klauen und schlechtem Ernährungszustand der Tiere.

Schwellungen der Unterfüße, Lahmen und Eiterungen an der Klauenkrone kommen bei den Schafen auch zustande durch Entzündung des sog. Klauensäckchens, d. h. der zwischen den Zehen in einer Hauteinstülpung befindlichen Talgdrüsen, infolge Stauung des Sekretes. Nach Dammann vermag man diesem Leiden vorzubeugen, wenn bei den ersten Anzeichen die beiden Fessel- und Kronbeine so lange von hinten nach vorne zusammengedrückt und aneinander gerieben werden, bis der angesammelte Talg als wurmartige Masse aus der Öffnung hervorgedrängt wird.

Auch bei **Ziegen**, die wenig oder keine Gelegenheit zur Bewegung im Freien haben, ist durch trockene, saubere Streu und zweckentsprechendes Reinigen, Kürzen und Beschneiden der Klauen für einen regelrechten Stand der Tiere Sorge zu tragen und Klauenentzündungen vorzubeugen.

3. Atmungsapparat und Zirkulationsorgane.

Die Pflege dieser Organe wird an erster Stelle geübt an Hand ausreichender Bewegung und des Aufenthalts der Tiere in reiner Luft.

Die vermehrte Arbeit bei der Bewegung wird geleistet an Hand vermehrter Umsetzungen in den Muskeln, die selbstredend wieder eine vermehrte Versorgung derselben mit Nährstoffen erfordern; diese bedingt ihrerseits eine erhöhte Tätigkeit des Herzens zur Bewältigung der nötigen Blutzufuhr einerseits und eine gesteigerte Arbeit der Lungen zwecks Entfernung des in den Geweben gebildeten Mehr an Kohlensäure und Deckung des erhöhten Sauerstoffbedarfes andererseits. Letzterwähnter Vorgang wird im besonderen unterstützt auf Grund der Erregung des Atemzentrums durch die vermehrte Kohlensäure des Blutes, wodurch tiefere und häufigere Atembewegungen ausgelöst werden. Die gesteigerte Inanspruchnahme bedingt in der Folge, von übermäßigen Anstrengungen abgesehen, eine Kräftigung der arbeitenden Körpermuskeln, aber auch des Herzens und der Atmungsmuskeln sowie eine vergrößerte Kapazität der Lunge, infolge des regeren Gesamtstoffwechsels gleichzeitig eine entsprechend günstigere Entwicklung des Gesamtorganismus: Wirkungen, wie wir sie in ihrer großen Bedeutung

Digitized by Google

erstlich für die Entwicklung, Gestaltung und Leistungsfähigkeit der jungen Tiere schon bei Gelegenheit der Besprechung von Aufzucht, Tummelplatz und Weide wiederholt hervorgehoben haben. Auch auf die Bedeutung einer reinen, hinreichend sauerstoffhaltigen, von fremdartigen und schädlichen Beimengungen freien Atemluft für den Ablauf der Stoffwechselvorgänge, für Wohlbefinden und Gesundheit der Tiere haben wir schon am angegebenen Orte hingewiesen.

4. Verdauungsorgane.

Das über die Pflege der Verdauungsorgane Erforderliche hat in den Kapiteln über Ernährung und Ernährungseinflüsse Erwähnung gefunden.

5. Nervensystem.

Eine sachgemäße Pflege des Tierkörpers und seiner Organe nach den von uns in gedrängter Kürze angedeuteten Grundsätzen erhält auch das für einen ungestörten Verlauf der gesamten Lebensvorgänge so hochwichtige Nervensystem in ungeschwächter Leistungsfähigkeit. Eine besondere Pflege könnte in gewissem, erzieherischem Sinne jener Teil des Zentralnervensystems erfahren, welcher den Sitz des Willens und des Bewußtseins bildet, das Großhirn: insofern, als durch verständnis- und liebevolle, alle Mißhandlungen vermeidende Behandlung der Tiere von Jugend auf, durch sachgemäßes, überlegtes, das Temperament berücksichtigendes Verfahren bei der Pflege (Huf- und Klauenpflege bzw. Beschlag!) sowie vor allem beim Anlernen zum Gebrauch und bei diesem selbst die Entstehung von Untugenden und Charakterfehlern, von Bosheit und Widersetzlichkeit, Schlagen, Beißen, Stetigkeit usw. vermieden bzw. der Entwicklung in der Veranlagung überkommener Temperamentfehler nach Möglichkeit vorgebeugt wird. Später werden wir ja nochmals kurz auf diesen Punkt zurückkommen.

III. Nutzung.

Unsere Haustiere sind bestimmt, in verschiedenster Weise, durch Nachzucht, Leistung von Arbeit, Lieferung von Milch, Fleisch und Fett oder Wolle, Nutzen zu bringen. Die einzelnen Gebrauchszwecke schließen nun verschiedenerlei Gefahren für Gesundheit und Widerstandsfähigkeit der Tiere in sich, um so größer, je bedeutender und einseitiger, nur bestimmte Körperorgane in Anspruch nehmend, die jeweils fraglichen Leistungen sind. Schädigungen unserer Haustiere durch den Gebrauch ist nun erstlich durch sachgemäße Zuchtwahl und Aufzucht zwecks Erstellung hinreichend widerstandsfähiger Individuen entgegenzuwirken, weiterhin durch zweckdienliche Auswahl für den Gebrauch selbst, nicht an letzter Stelle aber auch durch die Vorbeuge; sie hat einmal nach Tunlichkeit alle äußeren Fährlichkeiten beim Gebrauch von den Tieren fernzuhalten, einen möglichst vernunft- und naturgemäßen Gebrauch anzustreben und muß suchen, zumal bei stark einseitiger Inanspruchnahme bestimmter Körperorgane, die Schädlichkeiten der Verwendung durch die Art der Haltung auszugleichen.

Digitized by Google

Immerhin wird sich aus wirtschaftlichen Gründen bei bestimmten Arten der Nutzung und Haltung vielfach eine mehr oder minder starke Beeinträchtigung der Gesundheit und Widerstandsfähigkeit der Tiere nicht vermeiden lassen, Fälle, in denen dann Zuchtwahl und Aufzucht mit doppelter Sorgfalt dauernde Schädigungen der Zuchten zu verhindern suchen müssen.

1. Zucht.

Was die Schädigungen anlangt, welchen die Tiere durch die Zucht und bei der Verwendung zur Zucht ausgesetzt sind, so können wir uns in der Hauptsache auf die schon an anderer Stelle dieser und der IV. Abteilung gegebenen Darlegungen beschränken. Hier genügt ein wiederholter Hinweis auf die Gefahren unzweckmäßiger Zuchtwahl nach Richtung der Beschaffenheit der Konstitution und Leistungsanlagen der Tiere, aber auch der Übertragung von sog. „Erbfehlern" jeder Art, zumal bei unsachgemäßer Handhabung enger und engster Inzucht und einseitig ausgebildeten Leistungsrichtungen. Es wäre auch zu erinnern an die Schäden, welche aus zu früher oder zu ausgedehnter Zuchtverwendung, durch den Deckakt bzw. durch Übertragungen von Geschlechtskrankheiten bei Gelegenheit desselben zu erwachsen vermögen, ebenso wie durch mangelnde Sorgfalt und Fehler in der Fütterung und Behandlung, erstlich tragender und junger Tiere; alles Punkte, welche in den einschlägigen Kapiteln Abtlg. IV, Züchtung, ausreichende Erörterung gefunden haben.

2. Arbeit.

Pferde.

Die Verwendung als Arbeitstier setzt selbstredend eine entsprechende Entwicklung der gesamten Bewegungsorgane, vor allem der Muskulatur, der Knochen, Gelenke, Sehnen, Bänder und Hufe, aber auch des Verdauungs- und Atmungsapparates wie der Zirkulationsorgane voraus. Das Normale wäre hiernach, vor der Einstellung zur Arbeit die Zeit abzuwarten, zu der die Entwicklung des Körpers leidlich abgeschlossen ist, was beim Pferd im allgemeinen mit vollendetem fünften Lebensjahre der Fall wäre. Solches Verfahren verbietet sich aber aus wirtschaftlichen Rücksichten ganz von selbst, und es ist deshalb nur darauf Bedacht zu nehmen, den Zeitpunkt der ersten Indienststellung wenigstens so zu wählen, aber auch die Vorbereitung für den Dienst und das Maß der bei derselben von Anfang zu leistenden Arbeit so zu gestalten, daß nicht unter dem Einfluß derselben baldige dauernde Schädigungen und damit eine frühzeitige Entwertung der Tiere Platz greifen. Zunächst sind es die in ihrer Verwachsung von Epiphysen und Diaphyse, aber auch im Längen- und Dickenwachstum noch nicht fertigen Knochen und die empfindliche Beinhaut, welche mit der Bildung von Überbeinen, unter Umständen auch von Schale und Spat (Abtlg. IV), auf die mechanischen Insulte bei zu anstrengender Arbeit antworten, während die mangelnde Festigkeit der

Digitized by Google

Gelenkenden, der Gelenkkapseln, Sehnenscheiden und Sehnen unter dem Einfluß dauernder Druck-, Stoß- und Zugwirkungen in Gestalt von chronisch-entzündlichen Zuständen, chronischen Gelenkentzündungen, Gallen, Sehnenverkürzungen usw. in Erscheinung tritt.

Der Zeitpunkt der ersten Einstellung zur Arbeit wechselt vor allem nach Rasse und allgemeinem Verwendungszweck. Ackerpferde der kaltblütigen und schweren warmblütigen Rassen gewöhnt man im allgemeinen nach vollendetem zweiten Lebensjahre in den Dienst, um sie unter allmählicher Steigerung der Dienstleistung nach Zeitdauer (halbtägig, ganztägig) und Kraftbeanspruchung vom vierten Jahre ab auch zu schwerer Arbeit heranzuziehen. Als Lastpferde sind auch schwere, frühreife Schläge vor 3½ Jahren nicht zu leichter, vor 4½—5 Jahren nicht zu voller schwerer Arbeit zu verwenden. Leichtere warmblütige Wagenpferde sind nach entsprechender Eingewöhnung mit 4 – 4½ Jahren zu kürzeren, weniger anstrengenden Fahrten brauchbar, zu voller Dienstleistung aber nicht vor vollendetem fünften Jahre. Aber auch für Reitpferde ist erst mit zurückgelegtem fünften bis sechsten Lebensjahre auf volle Leistungsfähigkeit zu rechnen. Nur Rennpferde bringt man, freilich durchaus nicht immer zum Vorteil der Tiere wie der Zucht, vielfach schon zweijährig zur Rennbahn.

Was nun **die Vorbereitung und Angewöhnung zum Dienst** anlangt, so wird erstere zunächst dort am besten vonstatten gehen, wo nicht allein nur hinreichend alte und entwickelte Individuen in Dienst genommen werden, sondern reiche Gelegenheit zur Bewegung von Jugend an, vor allem ausgedehnte Haltung und Ernährung auf der Weide, den gesamten Bewegungs-, Atmungs- und Zirkulationsapparat der Tiere wirksam gerade für die Arbeitsverwendung vorbereitet haben.

Die spezielle Vorbereitung für den Dienst besteht in entsprechender Übung der Muskulatur, in geeigneter Gestalt der Ernährung und endlich im eigentlichen Anlernen zur Arbeit.

Die Übung des Bewegungsapparates, im besonderen der Körpermuskulatur, dann aber auch der Lunge und des Herzens, die ebenso wie das eigentliche Anlernen methodisch, unter langsamer, andauernder Zunahme der Leistungsanforderungen, zu geschehen hat, verfolgt den uns schon bekannten Zweck, diese Organe durch gesteigerte Inanspruchnahme zu kräftigen und für ihre Aufgabe besonders brauchbar und leistungsfähig zu gestalten, aber auch zu erhalten. Bei den Reitpferden ist es im besonderen die Muskulatur des Rückens und der Hinterschenkel, bei den Zugpferden die der Vorderschenkel, welche an Hand der Übung eine vermehrte Ausbildung erfährt. Je intensiver die später geforderte Dienstleistung, desto intensiver muß auch die durch Übung (Bewegung) zu bewerkstelligende Vorbereitung für den Dienst sein. An erster Stelle gilt das für Jagd- und Rennpferde, welche dem sog. Training unterworfen werden: durch methodisch langsame Steigerung der Bewegung vom Schritt zum Trab, Galopp und Renngalopp wird hier in Verbindung mit sehr konzentrierter Fütterung (vor allem Hafer), warmem Eindecken usw. eine hervorragende Kräftigung der Muskulatur, des Atmungs- und Zirkulationsapparates erzielt und gleichzeitig alle entbehrliche Gewebsflüssigkeit bzw. alles Fett erstlich aus den Muskeln

Digitized by Google

entfernt, wodurch die Tiere auch ein scharf kontouriertes, schlankes Aussehen erhalten. Leicht begreiflicherweise geht mit solchgestaltiger, außerordentlich frühzeitig (mit 1½ Jahren) beginnender Behandlung auch eine starke Steigerung der Erregbarkeit des Nervensystems Hand in Hand.

Aber nicht allein bei solch extremer Vorbereitungsweise für außerordentliche Kraft- und Schnelligkeitsleistungen etwas einseitiger Art bedarf neben der Übung auch die Ernährungsweise besonderer Beachtung. Auch bei allen anderen jungen Pferden hat mit Beginn des Anlernens allmählich eine konzentriertere Fütterung Platz zu greifen. Nicht allein, um den Tieren die für die Krafterzeugung nötigen Nährstoffe in hinreichender Menge zuzuführen, sondern um auch eine zu starke Belastung der Baucheingeweide und des Zwerchfelles bzw. der Lunge durch zu große Mengen voluminöser Futtermittel und damit eine Beeinträchtigung der Atmung und Behinderung der freien Bewegung besonders der hinteren Körperpartie hintanzuhalten. Die Menge der gereichten Nährstoffe hat natürlich den verlangten Kraftaufwendungen zu entsprechen, und je umfangreicher die geforderten Leistungen und Anstrengungen, desto reichlicher ist auch die Nahrungszufuhr zu bemessen.

Das Anlernen zur Arbeit selbst; über dessen Art und Weise das im Rahmen dieses Buches Erforderliche schon bei Gelegenheit der Besprechung der Aufzucht angedeutet wurde, hat mit Vorsicht, Ruhe und Geduld zu erfolgen, damit nicht, wie F. Hoesch einmal sehr schön sich ausdrückt, „die Lehrzeit eine Leidenszeit für die Tiere werde". Aber auch, um die Entwicklung der verschiedensten Untugenden, des Leckens, Strangschlagens, der Stetigkeit und anderer Arten der die Verwendungsmöglichkeit der Pferde schwer beeinträchtigenden Widersetzlichkeit hintanzuhalten, welche so gerne durch unvermittelte Zumutung ungewohnter und übermäßiger Arbeitsleistungen sowie schroffe und rohe Behandlung beim Anlernen ausgelöst werden, ist ein ruhiges, sachgemäßes Vorgehen hierbei unerläßlich. Auch einmal vorhanden, werden Fälle von Stetigkeit am besten mit Ruhe und Geduld sich allmählich wieder beheben lassen, wofür uns Johne ein sehr zweckmäßiges Verfahren angegeben hat[1]).

Bezüglich der **Arbeitsverwendung und Behandlung erwachsener Pferde** bei der Arbeit ist zunächst zu bemerken, daß eine regelmäßige Benutzung für den gewöhnlichen, innerhalb mäßiger Grenzen sich haltenden Zug-, Fahr- und Reitdienst der Gesundheit der Tiere durchaus zuträglich ist und nur übertriebene Inanspruchnahme nach Richtung der Schnelligkeits- und Kraftleistung Gesundheit und Brauchbarkeit der Pferde ungünstig zu beeinflussen vermag, diese allerdings unter Umständen sehr erheblich.

Um die Tiere gesund und leistungsfähig für die Arbeit zu erhalten, erscheint nicht allein die Zuführung einer nach Nährstoffgehalt und Volumen, Umfang und Art der Arbeitsverwendung angemessene Futtermenge erforderlich, es sind den Tieren zwecks entsprechender Aus-

[1]) Vgl. Klimmer, Veterinärhygiene. Berlin 1914, S. 353/54.

Digitized by Google

nützung des gereichten Futters und zur Vermeidung von Verdauungsstörungen auch ausreichende Verdauungspausen zu gewähren, deren Zeitdauer im allgemeinen mit zwei Stunden zu bemessen sein wird.

Hinsichtlich der **Arbeitsnutzung** im allgemeinen gelten nach wie vor die alten Kutscherregeln und Sprichwörter „Langsam aus dem Stalle, langsam in den Stall" und „Bergauf schone mich, bergab führe mich, auf der Ebene brauche mich und lasse mich laufen". Jede Bewegung und Arbeit hat langsam zu beginnen und ist allmählich zu beschleunigen und zu verstärken. Da nach den von Dammann mitgeteilten Versuchen das Vorderteil eines korrekt gebauten Pferdes bei normaler Stellung stärker belastet ist als das Hinterteil, auch der Reiter das Vorderteil erheblicher mit seinem Gewichte beschwert als das Hinterteil, so ist die Neigung zum Stürzen mit den Vorderbeinen und zu Verletzungen an denselben bei schnellerer Gangart wohl erklärlich. Fahrer wie Reiter haben deshalb darauf zu achten, die Tiere in der Hand zu behalten bzw. sie, soweit tunlich, durch Aufrichten und Heranehmen des Halses bei rascher Bewegung vor Stürzen und Beschädigungen zu bewahren. Die gleichen Gründe schreiben, außer der gebotenen Schonung der Gelenke und Sehnen, auch bei der Bewegung bergab eine langsame Gangart vor, während die unter Umständen drohende Überanstrengung von Lunge und Herz im allgemeinen auch bergauf schnelle Gangarten verbietet. Die geringste Anstrengung und Abnutzung bedingt für Pferde unter dem Reiter oder vor dem leichten Wagen ein von Zeit zu Zeit mit Schritt wechselnder gleichmäßiger Trab. Bei schnellen Gangarten, scharfem Trab oder Galopp, gibt man den Tieren alle 10 bzw. 5 Minuten Gelegenheit, durch Bewegung im Schritt wieder zu verschnaufen; außerdem schiebt man bei andauerndem Dienst in raschen Gangarten alle $1^1/_2-2$ Stunden Erholungspausen ein, in denen entsprechend konzentriertes Futter, bei kurzen Pausen auch nur etwas in Wein oder Branntwein getauchtes Schwarzbrot gereicht wird. Ein kleiner frischer Trunk während der sofort wieder aufgenommenen Bewegung schadet den Tieren nicht, dagegen hat das Tränken in den Erholungspausen, wie schon an anderer Stelle ausgeführt wurde, erst nach Beruhigung der Herz- und Atemtätigkeit zu erfolgen. Auch im langsamen Zug gehenden Pferden gönnt man nach $2^1/_2$—3 Stunden jeweils Ruhepausen von 15—30 Minuten und verabreicht ihnen etwas Schwarzbrot oder sonstiges Futter. Den besten Fingerzeig, inwieweit bei scharfem Gebrauch Pferde noch weiterhin leistungsfähig sind, bietet die Art und Weise des Atmens bzw. die Zeitdauer, innerhalb der sich bei eingeschalteten Erholungspausen oder langsamer Gangart Atmung und Herztätigkeit beruhigen. Nach starken Anstrengungen in schneller Gangart oder schwerem Zug müssen die Pferde langsam in den Stall gebracht werden, um die Muskeln allmählich außer Tätigkeit zu setzen, Herz und Atembewegung schon vor dem Einstellen einigermaßen zu beruhigen und Erkältungen, erstlich in kalten und zugigen Ställen, nach Tunlichkeit zu vermeiden; unter Umständen ist es sogar angebracht, die Tiere vor dem Einbringen in den Stall noch kurze Zeit im Schritte zu bewegen. Bezüglich der Bein- und Hautpflege, des Fütterns und Tränkens nach dem Einstellen in den Stall

Digitized by Google

soll auf das an anderer Stelle Gesagte verwiesen sein. Hier mögen nur kurz die nicht seltenen Folgen des vorzeitigen Tränkens erhitzter und der sofortigen vollen Fütterung überanstrengter, erschöpfter Pferde Erwähnung finden, die unter Umständen in Form von Verdauungsstörungen, vor allem aber als heftige Entzündungen der Zehenfleischwand, als sog. Futterrehe oder Verschlag, mit nachfolgenden Hufverbildungen (Rehhuf, Knollhuf) in Erscheinung treten. Die Pferde sind möglichst täglich zu bewegen; besonders sollen sie auch an Rasttagen bzw. mehreren aufeinanderfolgenden Feiertagen (Weihnachten, Ostern usw.) mindestens $^1/_2$—1 Stunde bewegt, gut genährte Tiere schwerer Schläge außerdem auch knapper im Futter gehalten werden, um Erkrankungen an schwarzer Harnwinde (Hämoglobinurie) zu vermeiden, welche Erkrankungsgefahr vor allem für Pferde schwerer Schläge bei naßkaltem Wetter im November, Dezember, Februar besteht.

Das Maß bzw. die Grenzen der von den Tieren innerhalb der einzelnen Arbeitsgattungen zu fordernden Leistungen lassen sich schwer zahlenmäßig festlegen, da, von den starken individuellen Unterschieden abgesehen, vor allem die Art der Beschirrung, Beschaffenheit bzw. Reibungswiderstand des Bodens, Steigung des Weges, Temperatur- und Feuchtigkeitsgehalt der Luft und noch verschiedene andere Umstände die Leistungsgröße beeinflussen[1]). So kommt nach den Angaben von A. F. Tusch der Reibungswiderstand bei schlechtesten Erdwegen $^1/_5$ der Last gleich, während er bei sehr guter Straße nur $^1/_{30}$—$^1/_{40}$ derselben beträgt; eine Steigung von 1 : 200 saugt 0,83 Minuten, eine Steigung von 1 : 15 dagegen 11,1 Minuten der Arbeitskraft von zwei Pferden auf 1000 m auf (die in einer Minute 7200 kg/m leisten) u. Ä. m. Berechnungen der Arbeitsgröße haben also mehr theoretisches Interesse. So hat Redtenbacher (nach Dammann) festgestellt, daß 1 kg Pferd in einer Stunde 940 kg/m, ein Pferd im Gewicht von 400 kg in derselben Zeit also 37600 kg/m Arbeit leistet; nach der Verschiedenartigkeit der erwähnten, für den Arbeitserfolg zahlreich wirksamen Umstände werden aber diese Zahlen außerordentlichen Schwankungen unterworfen sein. Was im einzelnen Fall ein Tier zu leisten imstande ist, kann nur an Hand der täglichen Erfahrung mit dem fraglichen Individuum entschieden werden. Unter gewöhnlichen Verhältnissen kann man die mittlere Zugleistung eines schweren Arbeitspferdes auf ebenem, festem Wege mit 30—40 Ztrn., eines mittleren oder gewöhnlichen Wagenpferdes mit 20—30 Ztrn. Last einschließlich Wagen annehmen bei einer täglichen Arbeitsdauer von 8 - 10 Stunden, die erforderlichen Erholungs- und Futterpausen vorausgesetzt. Je schneller nun die Gangart, je leichter die Bauart der Tiere, desto mehr wird sich bei Wagenpferden vor allem die Last verringern müssen. Für leichte Laufpferde rechnet man in Voraussetzung entsprechender Schritt- bzw. Futter- und Erholungspausen die Last mit 3—4 Ztrn. bei achtstündiger Arbeitsdauer, für mittelschwere Wagenpferde mit 10—12 Ztrn. bei ungefähr fünfstündiger Arbeitsdauer in mittlerem Trab.

[1]) In dieser Richtung fehlen uns noch genügend umfangreiche, einwandfreie wissenschaftliche Versuche. D. V.

Digitized by Google

Je schwerer die Wagen- bzw. Zugpferde werden, desto mehr wird sich mit zunehmender Last die Schnelligkeit vermindern. Reitpferde mittlerer Größe — Rennpferde natürlich nicht in Betracht gezogen — werden bei ebenem Terrain und mittlerer Geschwindigkeit (durchschnittlich 8—10 km in der Stunde) ungefähr 80 kg durch 8—10 Stunden zu tragen vermögen, natürlich auch hier nur unter Gewährung der entsprechenden Schritt- bzw. Futter- und Ruhepausen.

Der arbeitende Muskel erhält wohl vermehrte Blut- bzw. Nährstoffzufuhr, bei übermäßiger Inanspruchnahme wird aber der Verbrauch an Kraft erzeugenden Bestandteilen des Muskels schließlich die Nährstoffzufuhr überwiegen, die Regeneration wird nicht mehr im erforderlichen Umfang vor sich gehen können, die Zersetzungsprodukte werden sich häufen, der Muskel wird stark sauer und in seiner Erregbarkeit zeitweise beeinträchtigt, er „ermüdet". Zu starke Ermüdung, d. h. die Verwendung der Tiere bis zur Erschöpfung der Kräfte, die sich in vermehrtem und erschwertem Atmen, pochendem Herzschlag, unsicherem Gang und ähnlichen Erscheinungen zu erkennen gibt, ist im gesundheitlichen Interesse der Tiere streng zu vermeiden. Wiederholen sich derartige Übermüdungen häufiger, so wird die Arbeitsfähigkeit der Muskulatur dauernd vermindert. Im besonderen ist es der erstlich in Anspruch genommene Herzmuskel, der, bei dauernder großer Arbeitsleistung in der Regel an sich durch Zunahme in seiner Leistungsfähigkeit verstärkt (Arbeitshypertrophie), schließlich den gestellten übermäßigen Anforderungen nicht mehr gewachsen ist (Dilatation) und unter Umständen einmal den Dienst versagt. Durch zu stark gesteigerten Blutzufluß zur Lunge, Druck der Kapillargefäße auf die Lungenbläschen und Austritt von Blut in dieselben kann bei übermäßiger Inanspruchnahme der Tiere auch ein sog. Lungenschlag zustande kommen; dauernde Überanstrengungen führen, speziell an Hand forcierter Ausatmungsbewegungen, durch bedeutende Erweiterung bzw. Zerreißung der Lungenbläschenwandungen und Austritt von Luft zwischen dieselben zu sog. vesikulärem oder interstitiellem Emphysem (Lungendampf). Daß außerordentliche und übermäßige Inanspruchnahme zu Arbeitsleistungen aller Art Veranlassung wird zu den mannigfachsten Schädigungen des gesamten Bewegungsapparates, vor allem der Bänder, Sehnen, Sehnenscheiden sowie der Knochen und Gelenke in Form von Zerrungen, Zerreißungen, akuten und chronischen Entzündungen, der Entwicklung von Gallen, Knochenzubildungen und Deformierungen der Gelenke usw., lehrt uns leider die tägliche Erfahrung in Gestalt vorzeitig abgenutzter Tiere.

Neben vernunftgemäßem Gebrauch erscheint als bedeutsamstes Mittel zur Vermeidung solch vorzeitiger Abnutzung und zur Erhaltung der Arbeitskraft der Tiere die Zuteilung, Art und Umfang des Gebrauches angemessener Ruhepausen. Sie dienen der Wiederherstellung gleichmäßiger Blutverteilung im Körper, der Entfernung der Ermüdungsstoffe aus demselben und dem Ersatz des verbrauchten Materials, welche Vorgänge Unterstützung finden durch die Verminderung des Stoffumsatzes in der Ruhe; im besonderen erholungsfördernd wirkt der Schlaf durch Ausschaltung der Stoffwechsel steigernden Sinnes-

Digitized by Google

reize. Aus dem Gesagten erhellt die Bedeutung entsprechend ruhiger Stallungen sowie die Gewährung hinreichend geräumiger, mit weicher, sauberer und trockener Streu versehener Stände, welche den Tieren Ruhe und Erholung und vor allem Schlaf im Liegen gestatten, welch letzteres außer den Muskeln für einige Zeit auch Sehnen und Bänder an den Gelenken der Bewegungsapparate außer Tätigkeit setzt. So vorteilhaft, ja unentbehrlich nun die Gewährung angemessener Ruhezeiten ist, so schädlich vermag unter Umständen übermäßig ausgedehnte Stallruhe zu wirken. Abgesehen von der mit andauerndem Stallaufenthalt verbundenen Verweichlichung und der infolge der Langeweile vielfach veranlaßten Angewöhnung verschiedenartiger Untugenden (Speichelschlagen, Koppen, Weben, Halfterabstreifen usw.) hat mangelnde Übung, zumal bei reichlicher Fütterung, mehr oder weniger eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit, vor allem des gesamten Bewegungsapparates, verschlechterte Beschaffenheit bzw. verminderte Ausdauer und Elastizität der Muskulatur, der Sehnen, Bänder, Gelenke und Hufe (Stallrehe, Hufverbildungen) im Gefolge. Regelmäßige, innerhalb der gebotenen Grenzen sich haltende Bewegung ist deshalb das für die Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Arbeitspferde zuträglichste Verfahren. Auf die Gefahren tagelanger, vollständiger Stallruhe, zumal in warmen Stallungen und bei reichlicher Fütterung sowie nachfolgender Arbeitsverwendung in naßkaltem Wetter, wurde schon am gegebenen Orte (S. 304) hingewiesen.

Von erheblicher Bedeutung für die Möglichkeit einer vollen Entfaltung bzw. Ausnutzung der Arbeitskraft der Pferde, aber auch für die Vermeidung von Quälereien und Beschädigungen wie für die Schonung der Gesundheit überhaupt ist die **Beschaffenheit der verwendeten Wagen und Geschirre**[1]). Es liegt hinsichtlich der verwendeten Geschirre und der Bauart der Wagen aber gerade bei den landwirtschaftlichen Fuhrwerken vieles im argen.

Zunächst müssen Größe und Schwere bzw. Höhe der **Wagen** der Größe, Schwere und Leistungsfähigkeit der Bespannung entsprechen. Zwecks tunlichst voller Ausnutzung der Zugkraft soll diese nicht in einem Winkel, sondern horizontal auf die Last einwirken. Die Last soll auch mehr als gewöhnlich auf den Vorderrädern lasten; zu diesem Zwecke sollen nach Zürn bei Leiterwagen die Leitern so weit nach vorne gesetzt sein, daß sie mit den äußeren Rändern der Vorderräder in einer Linie abschneiden. Sehr schwere, verhältnismäßig wenig Raum einnehmende Lasten nach Art von Steinen, Kies, Körnern usw. sollen nach demselben Autor nicht auf langen Erntewagen, sondern auf kurzen Wagen befördert werden. Hochräderige Wagen bedingen im allgemeinen weniger Zugkraft als solche mit niederen Rädern. Auch die Länge der Deichsel muß natürlich der Länge der Pferde entsprechen. Zu lange Deichseln bedingen lange Zugstränge und bedeuten Kraftverschwendung, da die Zugkraft tunlichst nahe der Wagenvorderachse angreifen soll; zu kurze Deichseln schließen die Gefahr von Verletzungen der Tiere durch den nachrollenden Wagen in sich. Die Deichsel hat die rechte Stellung, wenn ihr vorderes Ende in der Höhe des Schultergelenkes steht; zu tief stehende Deichseln müssen von den Aufhaltern getragen werden und veranlassen außerdem Quetschungen des oberen Halsrandes durch das Kummet, zu hochstehende Deichseln schlagen dagegen die Tiere gern an den Kopf. Um die Arbeit der einzelnen Tiere entsprechend beobachten und regeln zu können, muß die möglichst nahe der Vorderachse (um die bewegende Kraft möglichst nahe der Last angreifen zu lassen) angebrachte Wage beweglich, als sog. Spielwage konstruiert sein. Die Zugscheite (Ortscheite) müssen so weit bemessen sein, daß

[1]) Vgl. Anm. 1, S. 304.

Digitized by Google

die [kurz[1]) zu haltenden] Stränge nicht an den Seitenflächen der Schenkel zu reiben vermögen. Um Kraft zu sparen (bis 20%) und durch Brechung des Stoßes beim Anziehen und bei der Bewegung von Lasten, besonders auf sehr unebenem Boden, Quetschungen an den Zugstellen, vor allem an Brust und Schultern zu vermeiden, benutzt man an Lastwagen federnde Ortscheite, oder man schaltet zwischen Zugscheit und Ende des Zugstranges gut federnde sog. Pferdeschoner (Abb. 191) ein. Die Aufhalter dürfen nicht zu kurz sein, um die Pferde nicht zum Seitwärtsgehen und damit zum Streichen zu veranlassen, sondern ihnen die Vorwärtsbewegung in gerader Richtung zu ermöglichen. Um die Tiere vor Quetschungen und Scheuerungen des oberen Halsrandes, erstlich aber vor übermäßiger Anstrengung und Abnutzung der Sehnen und Gelenke an den Vorderbeinen, wie sie beim Halten des vollen Gewichtes des bergabgehenden Wagens entstehen, zu schützen, muß der Wagen mit entsprechenden, verlässig wirkenden Bremsvorrichtungen bzw. Schleifzeug versehen sein.

Ein **Geschirr** ist dann als passend und zweckmäßig zu erachten, wenn das Pferd ohne Hinderung seiner Bewegungsfreiheit seine volle Kraft zur Geltung bringen kann; und das wird dann der Fall sein, wenn der Druck der Last gleichmäßig auf die im Geschirr liegenden Teile sich verteilt und nicht durch ungleichen Druck Schädigungen, Quetschungen und Entzündungen der unter dem Geschirr befindlichen Körperpartien hervorgerufen werden können.

Was zunächst die Geschirrform für Arbeitspferde im allgemeinen anlangt, so

Abb. 191. Pferdeschoner.

wird man überall dort, wo es gilt, schwere Lasten fortzubewegen, dem gutsitzenden Kummet den Vorzug geben, da es eben den Druck der Last gleichmäßig auf Brust, Schultern und Widerrist verteilt. Zu vermeiden sind vor allem zu große, zu schwere, ovale Kummete. Das Kummet schwerer Arbeitspferde muß zur Erzielung gleichmäßig guten Sitzes entsprechend gepolstert werden (mit Roßhaaren gepolstertes kragenförmiges Kissen). Das Kammstück des Kummets soll den Widerrist um ungefähr zwei Fingerbreiten überragen; unten soll zwischen Brust und Hals die flache Hand durchgeschoben werden können. Dem Übelstand, daß das Kummet nicht für jedes Pferd paßt oder passend zu gestalten ist, sowie daß es wegen der Unveränderlichkeit seiner Form bei Abmagerung des Pferdes und damit sich verändernder Kummetlage unpassend wird und dann unter Umständen zu Druckschäden Veranlassung gibt, hat man in neuerer Zeit durch die Herstellung verstellbarer Kummete abgeholfen. Die der Haut aufliegenden Flächen der Kummete sind von Zeit zu Zeit zu reinigen und Kummetkissen und Kummete, besonders vor weiterer Verwendung für andere Pferde, jeweils entsprechend zu säubern bzw. zu desinfizieren, um nicht Krankheitserreger nach Art von Eiterkokken, Botryomycespilzen usw. zu übertragen. Das allerdings leichtere und billigere Sielengeschirr, das durch Verschnallen auch meist jedem Pferde leicht angepaßt werden kann und wohl am meisten dort verwendbar ist, wo geringe Lasten schnell vorwärts bewegt werden sollen, läßt den Druck der Last lediglich auf die Vorderbrust einwirken und steht in seiner Brauchbarkeit für Arbeitspferde dem Kummet unbedingt nach. Bei Pferden mit tiefem Halsansatz und hochstehenden Schultergelenken sind Sielengeschirre wegen des Druckes auf die Luftröhre und der Behinderung der natürlichen Bewegung der Schultergelenke überhaupt nicht verwendbar.

Die von Lippenfalten und Zunge getragenen, auf den Laden als Unterlage ruhenden Gebisse sind der Stärke der Zunge und der Lippenfalten und dem Stande der Laden entsprechend zu wählen; für Pferde mit normaler Empfind-

[1]) Natürlich auch nicht zu kurz ob der Gefahr der Beschädigung der Tiere oder des Durchgehens.

Digitized by Google

keit und junge Tiere verwendet man dickere, runde, in der Mitte mit einem Gelenk versehene Gebisse. Gebisse ohne Gelenke bewirken leicht Verletzungen und werden unter Umständen Veranlassung zum Zungenstrecken. Die sog. Aufsatzzügel, welche die Pferde zu einer unnatürlichen Haltung des Kopfes zwingen, die Freiheit seiner Bewegung und des Ganges beeinträchtigen, sind bei Arbeitspferden aller Art überhaupt nicht zu verwenden; auch bei Kutschpferden ist ihre Anwendung nur bei Tieren zulässig, welche schon von Natur aus Kopf und Hals hochtragen. Die — zumeist noch sehr unzweckmäßig konstruierten — sog. Scheuklappen, welche die Tiere zu einer recht unbequemen Verstellung der Augenachse nach vorne zwingen und recht lästige Wind- und Staubfänger darstellen, ohne vielfach den gewollten Zweck erreichen zu lassen, sind im allgemeinen durchaus entbehrlich. Zu vertreten ist ihre Verwendung, außer bei bodenscheuen oder nach oben scheuenden Pferden, beim Einfahren junger, feuriger Pferde vor allem im Viererzug, überhaupt überall dort, wo dem einen oder anderen Pferde die Hilfe der Peitsche verborgen werden soll; auch hier genügen aber in der Regel Scheuklappen mit sog. Lederwulsten (O. Schuhmacher und O. Lieb), die nur das Sehen des Pferdes nach rückwärts verhindern, im übrigen aber das Auge freigeben.

Der Beschaffenheit des Sattels ist zur Vermeidung von Druckschäden besondere Beachtung zu schenken. Er soll an keiner Stelle einen ungleichmäßigen, scheuernden Druck ausüben und überall mit Ausnahme der Mittellinie gleichmäßig aufliegen. Zwischen Widerrist bzw. Rücken und Sattel soll ein Raum von ungefähr 3 cm frei bleiben. Die Polsterungen und Unterlagen müssen stets glatt und ohne Falten anliegen, und der Sattel muß stets fest gegurtet bzw. nachgegurtet werden.

Nach Rückkehr in den Stall ist bei Abnahme von Sattel und Geschirr auf etwa vorhandene Druckschäden zu achten.

Rinder.

Das für die Arbeitsverwendung der Pferde Erwähnte, insbesondere auch das über Geduld und Ruhe beim Anlernen Gesagte gilt in sinngemäßer Anwendung auch für die Benutzung der **Rinder** zur Arbeitsleistung. Im allgemeinen erfolgt die Arbeitsverwendung des Rindes im langsamen Zug, in Afrika werden Ochsen aber auch als sehr brauchbare Reittiere in Verwendung genommen, und aus Indien ist uns ja die Nutzung von Zebusgespannen auch in schnellerer Gangart bekannt. Das Rind ist zu sehr bedeutenden Kraftleistungen befähigt. So zogen bei einer von der D. L.-G. veranstalteten Leistungsprüfung seinerzeit zwei schwere oberbadische Kühe auf ebener Landstraße miteinander eine Last von 400 Zentnern. Neben der Kraft für schweren Zug kommen bei der Arbeitsleistung aber auch Ausdauer, Fleiß, Räumigkeit und Lebhaftigkeit des Schrittes sowie die Lenkbarkeit in Betracht; sämtliches Eigenschaften, die nach Rasse und individueller Veranlagung, in letztgenannter Beziehung teilweise auch nach der Art des Anlernens mehr oder minder erhebliche Verschiedenheiten aufweisen. Hervorragend brauchbares Gangvieh liefern vor allem das Steppenvieh, die nicht veredelten und veredelten Landschläge des Höhenviehes, dann auch die Simmentaler, während vorzugsweise auf Milchleistung gezüchtete Rassen nach Art des Niederungsviehes ebenso wie ausgesprochene Mastrassen nach Art verschiedener englischer infolge der feineren Gesamtkörperverfassung bzw. mangels entsprechender Nervenkraft für anstrengende, ausdauernde Zugleistungen weniger geeigenschaftet erscheinen. Auch Zugrinder müssen natürlich durch geeignete Aufzucht, Fütterung, Haltung (Bewegung!) und Behandlung für die spätere Arbeitsverwendung vorbereitet werden.

An erster Stelle kommen für die Arbeitsverwendung Ochsen in Betracht, für deren Erstellung sich vor allem der Kleinbetrieb eignet.

Digitized by Google

deren Aufzucht, wie verschiedene Beispiele speziell in Süddeutschland zeigen, bei billiger Weidegelegenheit aber auch im Großbetriebe sehr wohl möglich und vor allem auch rentierlich ist. Im kleineren und Klein-Betrieb werden aber auch in großer Ausdehnung Kühe und Kalbinnen mit Vorteil zur Arbeitsleistung herangezogen. Bullen spannt man, soweit überhaupt, nicht so sehr der geleisteten Arbeit wegen ein, als um den Tieren geeignete Bewegung zu verschaffen.

Das Anlernen erfolgt frühzeitig, im Alter von zwei Jahren; Rinder spannt man anfänglich mit einer älteren, eingefahrenen Kuh oder einem Ochsen zusammen [1]). Widersetzliche Tiere gewöhnt man allmählich im Stalle an das Auflegen des Geschirres.

Zugochsen, die erst mit 4—5 Jahren zur Nutzung in schwerster Arbeit vollreif sind, bedürfen neben einer der Größe der Arbeitsleistung

Abb. 192. Zebugespann.

jeweils angemessenen Zulage von Kraftfutter vor allem entsprechender mittäglicher Ruhepausen zur Futteraufnahme und zum Wiederkauen; 2—3 Stunden, bei starker Hitze noch etwas mehr, sind hierfür nötig. Im übrigen bestehen, wie schon erwähnt, hier neben individuellen auch sehr bedeutende Rassenunterschiede, und es ist zum Beispiel bekannt, daß in Ungarn, in heißer, trockener Jahreszeit, die Steppenochsen früh und nachmittags in Dienst genommen werden können, während Simmentaler u. a. des Nachmittags müde im Stalle liegen. Im allgemeinen kann man bei entsprechender Fütterung für Arbeitsochsen eine tägliche Verwendungsdauer von zehn Stunden rechnen. Dort, wo die Tiere nach der Arbeitsperiode in Bälde und mit Gewinn gemästet werden sollen, wird sich aber, soweit das wirtschaftlich tunlich, eine Einschränkung der Arbeitszeit empfehlen. Stark abgetriebene, besonders ältere Ochsen erfordern einen sehr erheblichen Zeit- bzw. Futteraufwand

[1]) Besonders leicht lassen sich auf die Weide gegangene Rinder eingewöhnen.

Digitized by Google

bis sie wieder in einen Zustand gebracht sind, in dem dann die eigentliche Mast beginnen kann.

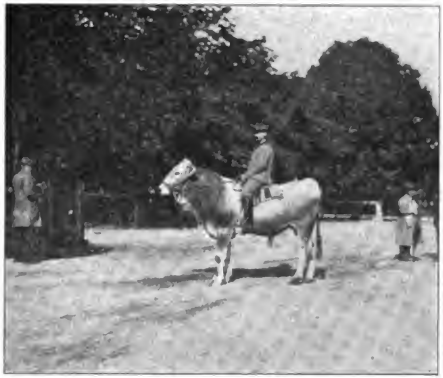
Bedeutende wirtschaftliche Vorteile bietet im kleineren Besitz die Verwendung der weiblichen Zucht- und Gebrauchsrinder, der Kühe und älteren Kalbinnen (Färsen) zur Arbeit an Stelle von Pferden; der Vergleich mit der Pferdearbeit wird bei sachgemäßer Handhabung in kleineren Wirtschaften immer zum Vorteil der Leistung der Kuhgespanne ausschlagen. Der durch die Benutzung zu mäßiger Arbeit zweifellos veranlaßte, verschieden hoch angegebene[1]), schon durch die Steigerung der Milchtrockensubstanz, speziell des Fettgehaltes, teilweise wieder ausgeglichene Rückgang der Milchmenge wird bei geeigneter Fütterung durch die geleistete Arbeit und die mit ihr sonst verbundenen

Abb. 193a. Gerittener Zuchtbulle.
Der Bullenwärter der oberbadischen Fleckviehzuchtgenossenschaft Meßkirch reitet den Teilnehmern an einer landwirtschaftlichen Studienreise einen der Stationsbullen in der Stadt vor.

wirtschaftlichen Vorteile so reichlich wieder wettgemacht, daß er wirtschaftlich im allgemeinen ernstlich nicht in Frage kommen kann. Das Einspannen der weiblichen Rinder bietet aber auch noch sehr wesentliche hygienische Vorteile. Gerade im Kleinbesitz, der den Tieren ob fehlender Weidegelegenheit oft nicht die nötige Bewegung außer Stall zu verschaffen vermag, stellt die vielfach übliche, ausgedehnte Benutzung der Muttertiere zur Arbeit im Freien ein ganz hervorragendes, wohl immer noch nicht genügend eingeschätztes Mittel zur Erhaltung der Gesundheit, Widerstandsfähigkeit, Fruchtbarkeit[2]) und Leistungsfähigkeit der Viehbestände dar; und gerade dieser umfangreichen Arbeitsverwendung ist es wohl zuzuschreiben, wenn viele Landschläge trotz ausschließlicher, durch Jahrzehnte dauernder Stallhaltung sich einen erheblichen Grad von Gesundheit und Leistungsfähigkeit bewahrt

[1]) Zum Beispiel bei reichem Futter und mittlerer Anstrengung auf 0,8 Liter. (Backhaus).
[2]) Hervorragender Einfluß des Einspannens auf schlecht aufnehmende Kalbinnen und Kühe.

Digitized by Google



Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 193b. Gerittener Zuchtbulle.

Das Bild zeigt einen auf der Wiener Ausstellung 1913 vorgerittenen 2½jährigen Etschtaler Bullen der L. Wittgensteinschen Gutsverwaltung, Rebhof, Bez. Baden.

Beides (Abb. 193a und b) gleichzeitig Belege, wie leicht sich die Tiere bei entsprechender Behandlung auch an diese Bewegungsart gewöhnen.

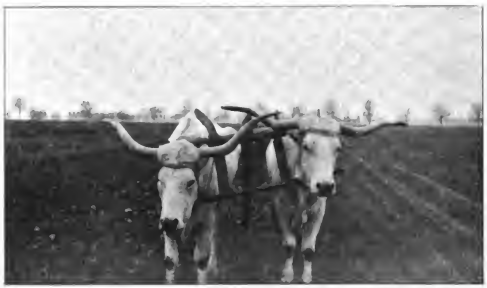
Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 193c. Gespann flott gehender Zuchtbullen.
(Mittelgroßes Fleckvieh, Mittelfranken.)

Digitized by Google

haben. Freilich werden alle wirtschaftlichen und gesundheitlichen Vorteile der Gespannsarbeit mit weiblichen Rindern nur zur Geltung kommen können, wenn den Tieren eine ihrer Kraft, ihrem Gewicht und Alter, also ihrem Arbeitsvermögen angemessene Leistung zugewiesen wird und ihnen neben entsprechender Fütterung und Pflege im allgemeinen vor allem auch die nötigen Ruhepausen und geeignete Schonung in der Zeit unmittelbar vor und nach dem Kalben zuteil werden. Der Kleinbesitzer, der mit seinen vom Händler geborgten Kühlein im verschneiten und vereisten Wald Baumstämme reißt und schleift, wird wohl schwerlich wirtschaftliche Erfolge durch diese Arbeit aufzuweisen haben.

Zuchtbullen gewährt man, soweit ihnen nicht durch Aufenthalt auf der Weide oder auf Tummelplätzen, durch Führen, Reiten die erforderliche Bewegung in der frischen Luft zuteil wird, Gelegenheit



Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 194. Ungarische Steppenochsen im Doppeljoch.

zur Übung ihrer Körpermuskulatur durch Benutzung zu leichten Fuhren; bei sachgemäßer Anspannung und vorsichtiger Behandlung, Vermeidung von Überanstrengungen und richtiger Stallpflege ein zweckmäßiges Verfahren. Dabei darf nicht verschwiegen werden, daß nach unseren Erfahrungen viele zum Zug benutzte Bullen — auch ohne Überanstrengungen — gerne etwas in ihrer äußeren Erscheinung leiden. Wem es also aus irgendwelchen Gründen um „tadelloses" Exterieur besonders älterer Bullen zu tun ist, der mag überlegen, ob er den Tieren nicht an Stelle der Arbeitsleistung eine andere Form der täglichen Bewegung zukommen lassen will.

Auch beim Rind spielt die Beschaffenheit der verwendeten Wagen usw. und vor allem die Art der Beschirrung eine bedeutsame Rolle für die Ausnutzung der Zugkraft und die Vermeidung von Beschädigungen.

Als Beschirrungsformen sind Stirn-, Nacken- und Widerristjoche bzw. Kammsielen und Halsjoche sowie Kummete in Verwendung.

Digitized by Google

Bei den Jochen werden Doppel- und Einzeljoche unterschieden. Im Doppeljoch sind beide Tiere durch ein vor die Stirn bzw. über den Nacken oder Widerrist gelegtes Holz verbunden, das mit dem sog. Jochnagel am vorderen Deichselende befestigt ist. Am ehesten läßt sich noch ein gut konstruiertes Widerrist- oder Nackendoppeljoch vertreten. Bei solcher Anspannungsweise ist den Tieren natürlich im Vorderteil die freie Beweglichkeit und die Möglichkeit der Abwehr des Ungeziefers mit dem Kopfe genommen. Wundscheuerungen und Geschwürsbildungen durch den Jochbalken und Stöße seitens der Deichsel sind bei dieser Beschirrungsart, zumal auf gebirgigen und unebenen Wegen, unvermeidbar; auch der Kraftaufwand ist ein sehr erheblicher, da infolge der hohen Stellung des Vorderendes der Wagendeichsel eine starke Abweichung der Zuglinie von der Horizontalen, also ein sehr ungünstiger Angriffspunkt der Last besteht und bei einiger Verschiedenheit der zusammengekoppelten Tiere nach Kraft und Temperament das stärkere und behendere gewissermaßen auch noch seinen Genossen mitziehen muß. Wohl ist diese Anspannungsweise billig, gestattet, zumal auf schlechten, gebirgigen Wegen, bequeme und

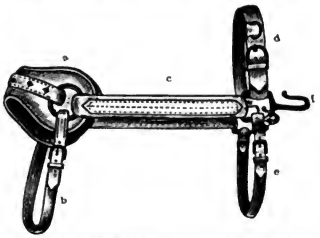


Abb. 195. Kammsielengeschirr. (Aus Nörner, Rindviehzucht.)
a Sielenteil, *b* Halsriemen, *c* Sielenblatt, *d* Rückengrat, *e* Bauchgrat, *f* Haken zum Einhängen der Zugkette.

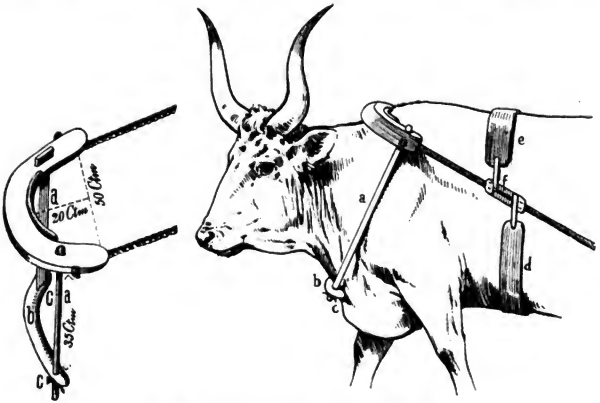


Abb. 196. Halsjoch. (Aus Werner, Rinderzucht.)

sichere Lenkung und ermöglicht das Einlernen junger widerspenstiger Tiere auf leichte und einfache Weise, ihre Verwendung, erstlich in Ländern mit primitiveren landwirtschaftlichen Verhältnissen, ist deshalb auch begreiflich. Der Gebrauch des Doppeljoches, vor allem des Stirn- und dann auch des Nackendoppeljoches, bleibt aber nichtsdestoweniger eine mehr oder minder tierquälerische Art der Anspannung, wenn die Tiere auch an diese Beschirrung sich allmählich gewöhnen und die Haut an den meist gefährdeten Stellen sich durch starke Schwielenbildung nach Möglichkeit gegen die Beschädigungen durch Jochbalken und Deichsel schützt.

Digitized by Google

Auch die Einzeljoche unterscheiden sich in Stirn-, Genick- und Widerristjoche. Eine in großen Teilen Deutschlands und der Nachbarländer weit verbreitete, durchaus brauchbare Beschirrungsart ist das Stirnjoch (vgl. Abb. 193 c). Be-

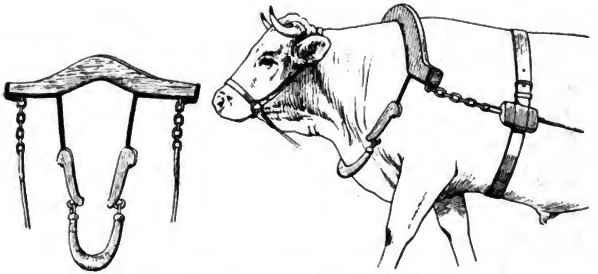


Abb. 197. Hals- und Knebeljoch nach Eckart.

sonders bei kräftig entwickeltem Hals und nicht zu tief angesetzten Hörnern erlaubt diese billige, leicht anzulegende und abzunehmende Beschirrungsart eine bedeutende Kraftäußerung besonders beim Ochsen mit seinem kurzen, dicken, stark

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 198. Kummetgeschirr. (Oberschwaben.)

bemuskelten Hals mit dem starken Nackenband. Bei mäßiger Senkung des Halses beim Ziehen bildet er mit dem Rücken eine Linie, und der Druck der Last wird zumeist in der Richtung der Körperlängsachse auf die Wirbelsäule einwirken. Stirnjoche müssen natürlich gut angepaßt und gepolstert sein. Ihr Nachteil besteht

Digitized by Google

vor allem darin, daß der Kopf an der freien Bewegung behindert und der Druck der zu bewegenden Last auf eine sehr kleine Fläche verteilt wird. Für hornloses Vieh, Ochsen mit abnorm gestellten Hörnern oder schmalem, langem Hals, sowie

Orig.-Aufn. d. Verf.

Abb. 199. Kummetgeschirr. (Bayer. Allgäu.)

für Kühe könnte die Verwendung des, ebenso wie das Widerristeinzeljoch, sonst wenig gebrauchten Nackenjochs (oder von Genickhölzern mit Stirnkissen nach Schöttler) in Betracht kommen, das zur Vermeidung von Halsbeulen auch gute

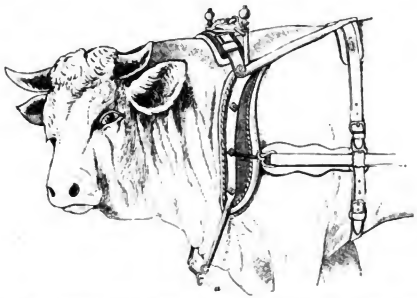


Abb. 200. Kummetgeschirr für Rinder von Eggert. (Aus Nörner, Rindviehzucht.)

Polsterung besitzen muß und nicht die gleiche Kraftentfaltung wie das Stirnjoch gestattet.

Eine weitere Anspannvorrichtung bilden die auch von Nörner erwähnten Kammsielen (Abb. 195), die aus dem breiten, auf der Oberseite mit festem in die seitlichen Ringe eingreifenden Belagriemen versehenen Sielenteil, dem gleich-

Digitized by Google

falls in die seitlichen Ringe eingreifenden Halsriemen und dem an ebendenselben Ringen befestigten Sielenblatt bestehen; letzteres endet hinten in einer viereckigen, eisernen Krampe, die nach rückwärts einen großen eisernen Haken zum Einhängen der Zugkette besitzt und zur Befestigung des Rücken- und des Bauchgurtes dient. Die Kammsielen sollen sich nach F. A. Zürn in der Praxis selbst bei schwerer Arbeit gut bewährt haben.

Den Übergang der Kammsielen zu den Kummeten bilden die Halsjoche (Abb. 196). Eine besondere, sehr zweckmäßige, in Baden übliche Art des Hals- oder Knebeljoches hat Eckart beschrieben[1]) (Abb. 197). Es besteht aus einem leicht gebogenen, vor dem Widerrist auf dem Nackenband liegenden, an den Enden zur Befestigung der Zugstränge mit zwei Riemen versehenen Holzjoche; es wird von einem unterhalb des Halses mit zwei Stückhölzern befestigten Gegengewicht in Form eines Halbkreises festgehalten. Die Zugstränge werden durch einen Brustgurt ungefähr in der Mitte des Tieres in gleicher Lage gehalten. Die Vorteile dieses Knebeljoches sind: volle Freiheit der Bewegung der Tiere auch zur Abwehr von Mücken, Fliegen, Bremen und Bremsen, geringe Ermüdung und leichter Gang, Verwendung für jeden Wagen und beim Arbeiten in abhängigem Gelände, leichtes An- und Abschirren, Verwendung auch für Tiere mit schlecht gewachsenen Hörnern. Ein Wundscheuern an Nacken und Hals findet angeblich nicht statt.

Das Kummet (Abb. 198/200), das im allgemeinen bei Rindern wegen der lockeren Schulter keine feste Anlehnung und keine volle Kraftentfaltung gestattet, findet in der Hauptsache bei Kühen Verwendung. Zürn empfiehlt ein sehr brauchbares, von E. Eggert gefertigtes Kummetgeschirr (Abb. 200), das sich, möglichst hoch sitzend, selbsttätig an Hals und Schulterblatt anschmiegt, gleichmäßigen Zug mit den Schultern gestattet, aber die Schultergelenke von Druck frei läßt. Es wird durch zwei Schnallen und einen Haken reguliert und beim Auf- und Ablegen wird nur ein Haken (Abb. 200, a) benutzt. Die Bauart des Kummets und seine Verwendung ist im übrigen aus der Abbildung ersichtlich. Die Tiere sollen sehr leicht unter diesem Kummet gehen und bei ungehinderter Bewegung auch größere Lasten mit verhältnismäßig geringer Anstrengung ziehen.

3. Milchnutzung.

Intensive Milchnutzung schließt für die Tiere zweifellos eine Reihe gesundheitlicher Gefahren in sich, welche auf dem Wege der Züchtung, Fütterung, Haltung und Pflege, speziell auch des Melkens ihre Wirksamkeit auf den Organismus zu entfalten vermögen. Für die Beurteilung des Einflusses bedeutender Milchleistung in gesundheitlicher Beziehung haben wir uns zunächst stets daran zu erinnern, daß eine ursprünglich auf die Dauer einiger Monate berechnete Organfunktion an Hand der Züchtung, Fütterung und Haltung eine Steigerung und Ausdehnung erfahren hat, die an das betroffene Organ selbst wie an den Stoffumsatz im Gesamtkörper außerordentliche Anforderungen stellt bzw. mit extrem-einseitiger Ausbildung einer bestimmten Stoffwechselrichtung verknüpft ist. Ziehen wir dann weiter in Betracht, daß solch bestimmter Stoffwechselrichtung jeweils im allgemeinen auch eine bestimmte histobiologische Beschaffenheit der Körpergewebe entspricht, speziell lebhaftem Stoffumsatz, wie ihn im besonderen bedeutende Milchleistung erfordert, eine bestimmte Feinheit der Zellen, so verstehen wir ohne weiteres, wie Gefahr besteht, daß bei nicht durchaus sorgfältigem Zuchtwahlverfahren an Hand der andauernden Bevorzugung der höchstleistungsfähigen Tiere auch übermäßig feine, überfeinerte Individuen zur Zuchtverwendung gelangen können und so in derartigen Leistungszuchten unter Umständen allmählich eine gewisse übermäßige, erbliche Verfeinerung Platz zu greifen vermag, die gleichbedeutend mit einer dauernden Verminderung der

[1]) Süddeutsche Landw. Tierzucht. Hannover 1912, Nr. 19.

Digitized by Google

körperlichen Widerstandskraft ist. Anderseits vermögen natürlich auch die Anforderungen, welche durch massenhaften Entzug von Nährmaterial für Milch- und Nachkommenproduktion bzw. durch Verarbeitung riesiger Nährstoffmengen an den Körper gestellt werden, Hand in Hand mit den Einflüssen dauernder Stallhaltung sowie bestimmten Fütterungsarten eine Beeinträchtigung der individuellen Widerstandskraft zu bewirken. Tatsächlich sehen wir denn auch in Milchviehzuchten vielfach eine sich durch leichtere Anfälligkeit gegen Krankheiten, an erster Stelle gegen Tuberkulose, kennzeichnende Schwächung der Gesamtkörperverfassung auftreten und in manchen Milchviehbeständen eine Tuberkuloseverbreitung bis zu 80%.

Und doch erscheint es verfehlt, die Tuberkulose ohne weiteres als eine unabwendbare, unmittelbare oder mittelbare Folge der Zucht auf Milchleistung und der intensiven Milchnutzung zu bezeichnen; in solcher Weise schließen einander Höchstleistung und Gesundheit doch nicht aus. Wie bezüglich aller erblichen Schwächen der Gesamtkörperverfassung, so hat der Züchter gerade in der Milchviehzucht durch Ausschluß offensichtlich überbildeter und überfeinerter Tiere mit übermäßig schmalen, langen Köpfen, quellenden Augen, auffallend dünner Haut und dünnem, durchscheinendem Ohr, spärlicher Behaarung, sehr schmaler Brust und überfeinerten Knochen zunächst für Erstellung gesunder, normal veranlagter Nachzucht zu sorgen. Die Entwicklung entsprechender Widerstandsfähigkeit bei dieser wie die Erhaltung der Gesundheit bei den erwachsenen, in Nutzung befindlichen Tieren ist Sache einer naturgemäßen, abhärtenden Aufzucht sowie einer sachgemäßen Fütterung, Haltung und Pflege. Die Art der Haltung ist es ja, die gerade auch bei Milchviehzuchten hauptsächlich mit die Anfälligkeit gegen Krankheiten, speziell gegen die Tuberkulose, schafft. Je größer die Anforderungen an die Arbeitsleistung der Körperzellen unserer Haustiere zu Zwecken der Nutzung für den Menschen, für einen um so größeren Vorrat an Widerstandskraft seiner Tiere muß auch der Züchter sorgen, um so sorgfältiger und umfassender müssen auch die Vorbereitungen sein, welche die schädigenden Einflüsse hoher Leistungsanspannung wieder wettmachen. Und hier sind es neben der Unterbringung der Tiere in einwandfreien Stallungen, der Verabreichung nach Menge, Nährstoffgehalt, Umfang und diätetischer Wirkung ausreichenden und zweckmäßigen Futters sowie verständiger Pflege vor allem auch Hautpflege, an erster Stelle Aufenthalt und Ernährung auf guter Weide, die gerade beim Milchvieh den konstitutionsschwächenden Einflüssen intensiver Milchleistungszucht und -nutzung erfolgreich zu begegnen vermögen. Zum mindesten in der Aufzucht ist die Weide hier unentbehrlich, bei Fehlen solcher für die erwachsenen Zuchttiere muß aber wenigstens Gelegenheit zu täglicher Bewegung in Tummelplatz und Hof (Tränken!) eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, speziell gegen die Tuberkulose, hintanhalten helfen. Um aber letzterwähnte, auch in Zuchten mit konstitutionell geschwächten Individuen natürlich nur bei Vorhandensein des Infektionsstoffes auftretende Krankheit zu bannen, bedarf es noch besonderer Vorkehrungen seitens des Züchters: entsprechender

Digitized by Google

Beobachtung und bei gegebenem Verdachte Veranlassung tierärztlicher Untersuchung seiner Tiere auf Tuberkulose; in tuberkulosefreien Stallungen Verhütung der Einschleppung der Krankheit durch diagnostische Impfung, klinische Untersuchung und Isolierung neu zugekaufter Tiere; in bereits verseuchten Stallungen Absonderung kranker Tiere von den gesunden, Entfernung aller Individuen mit offener Tuberkulose (Lunge, Darm, Gebärmutter), Aufzucht der Kälber mit pasteurisierter Milch bzw. Milch tuberkulosefreier Kühe, jährlicher Kontrolle des Viehbestandes an Hand diagnostischer Impfungen und klinischer Untersuchung. Leider entbehren wir bis heute gerade bei dieser bedrohlichsten Seuche immer noch des besten Schutzmittels,

Abb. 20 a. Knebeln. Nach Henkel.

eines vollbewährten und durchweg brauchbaren Schutz- und Heilimpfungsverfahrens.

Besondere Aufmerksamkeit ist zwecks Vermeidung mittelbarer und unmittelbarer Schädigungen der Pflege und Behandlung der Milchdrüse selbst zuzuwenden. Saubere Streu, öftere Reinigung und Desinfektion des Stallfußbodens, entsprechende Haut- und Haarpflege an Bauch, Schenkel, Mittelfleisch, Schwanz und Euter selbst (wöchentliches Waschen mit warmem Wasser und Seife und folgendes Nachspülen mit Wasser und Abtrocknen mittels eines trockenen, weichen Tuches) schützen letzteres vor Beschmutzungen und Verunreinigungen der Zitzen mit bakterienhaltigem Kot und damit vor Infektionen. Mit Staub und Schmutz an die Zitzenöffnungen gelangte Infektionskeime verschiedenster Art wandern ja unter Umständen in der dünnen Flüssigkeitssäule der Zitze nach aufwärts in die Milchzysterne und die Milchkanälchen und rufen Euterentzündungen und Milchfehler hervor. Deshalb hat sich auch der Melker vor Beginn des Melkgeschäftes die Hände zu reinigen, das Euter mit einem trockenen

Digitized by Google

weichen Tuch sauber abzureiben, den ersten, vielfach bakterienhaltigen Milchstrahl womöglich nicht auf den Boden, sondern in ein besonderes Gefäß zu melken und streng auf etwaige Veränderungen der Milch und des Euters zu achten. Letzteres um euterkranke Kühe sofort gesondert stellen, besonders sorgfältig melken und gegebenen Falles geeigneter Behandlung unterwerfen zu können, vor allem aber, um Übertragungen etwaiger Eutererkrankungen von Kuh zu Kuh beim Melken zu vermeiden, wie das beim gelben Galt und der weitverbreiteten, auch durch Streptokokken hervorgerufenen sog. „Streptokokkenmastitis" besonders häufig der Fall ist. Von der Milch euterkranker Kühe soll unter keinen Umständen etwas auf den Boden gelangen. Daß entsprechende Sauber-

Abb. 201 b. Strippen. Nach Henkel.

haltung des Euters, reinliches Melken und Ausscheiden der Milch euterkranker Kühe aus dem Gesamtgemelk Schutz vor Verlusten bei der Herstellung von Molkereiprodukten, erstlich in der Käserei, bietet, vor allem aber auch die Lieferung für die Nachzucht wie besonders für den menschlichen Genuß bekömmlicherer Milch gewährleistet, darauf sei hier nur nebenbei verwiesen.

Bei der Milchgewinnung selbst ist darauf zu achten, daß durch entsprechende Vorbereitung des Euters (Zuhanteln, Anrüsten), rasches, zügiges Melken, Vermeidung des sog., womöglich gar mit Knebeln[1]) verbundenen „Strippens"[2]) (Zipfelns) sowie durch peinliches Rein-

[1]) Das unter bestimmten Umständen (kurze Striche) mit Fausten zulässige „Knebeln" besteht darin, „daß der gekrümmte Zeigefinger gegen den Knöchel des eingebogenen Daumens gedrückt und zwischen diesen beiden mit Milch benetzten Fingern der Strich abgeschnürt und ausgestreift wird" (Henkel).

[2]) Beim „Strippen" „wird die Milch in der Weise ausgestreift, daß der Strich am Grunde zwischen Daumen und Zeigefinger abgequetscht wird. Die fest gegen-

Digitized by Google

melken die volle Arbeits- und Leistungsfähigkeit der Milchdrüse erhalten bleibt. Rechtzeitige Einleitung des mindestens 4—6 Wochen vor dem Kalben zu bewirkenden Trockenstellens durch Überspringen einer ev. später mehrerer Melkzeiten ist ebenso im Interesse der Schonung des Muttertieres wie der Entwicklung des Kalbes und der Sicherung eines entsprechenden Milchertrages in der nächsten Laktationsperiode gelegen.

Zur Verhütung einer Verunreinigung der Milch gleichwie einer Belästigung des Melkers wird der Schwanz während des Melkens entweder hoch gebunden oder mittels eines Schwanzhalters (vgl. Abb. 72 S. 167) am Schenkel befestigt. Die Behandlung der Tiere beim Melken muß eine ruhige und freundliche sein; rohes und barsches Vorgehen, Schläge, Tritte, Stöße usw. sind auf alle Fälle zu vermeiden.

4. Mast.

Aufgabe der Mastnutzung der Haustiere, welche eine notwendige Ergänzung der Zucht und Aufzucht bzw. der Haltung von Milch-, Fleisch- und Wolletieren bildet, ist es, große Mengen von Fleisch (junge Tiere) und Fett zu produzieren. Zur Erreichung dieses Zweckes steigert der Mäster die Nährstoffzufuhr bei den Tieren außerordentlich und sucht anderseits durch Entzug jeder Bewegung (außer bei der Weidemast), durch Verhinderung starken Lichtzutrittes in den Maststallungen den Nährstoffverbrauch tunlichst einzuschränken, Verhältnisse, die natürlich eine erhebliche Beeinträchtigung der normalen Lebensprozesse, eine Bedrohung von Widerstandsfähigkeit und Gesundheit der Tiere bedeuten, mit Rücksicht auf die verhältnismäßig kurze Zeit bis zur Schlachtung aber im allgemeinen ebensowenig diesbezüglich schädigend zu wirken vermögen wie die dauernde Stallhaltung und die Verwendung großer Mengen auf die Dauer Konstitution und Gesundheit schädigender Futtermittel beim Abmelkvieh, — solange es gelingt, diese Maßnahmen in den Grenzen zu halten, daß Appetit, Verdauungstätigkeit und Wärmeregulierung vor Störungen bewahrt bleiben. Reinlichkeit und Regelmäßigkeit bei der Fütterung, entsprechende Vorsicht und mögliche Abwechslung bei der Auswahl der Futtermittel in den einzelnen Perioden der Mästung, Verteilung des Futterquantums auf eine größere Anzahl von Futterzeiten, Verkleinerung des Futtervolumens gegen das Ende der Mästung, Zugabe von als Genußmittel wirkenden Futterstoffen, sofortige diätetische und arzneiliche Maßnahmen im Falle des Auftretens von Verdauungsstörungen in Gestalt von Blähungen, Verstopfungen oder Durchfällen haben die Futter-

einander gedrückten beiden Finger gleiten nun am Strich herunter bis fast zur Zitzenöffnung. Dabei werden die Striche stark in die Länge gezogen und gezerrt." Es finden auf diese Weise leicht Verletzungen und Zerreißungen im Innern des Striches, insbesondere in der Zisterne statt; daran schließen sich Narbenbildungen, Wucherungen, Verdickungen, Knötchen, die im Besonderen bei dieser Art des Melkens hinderlich sind und den Tieren Schmerz bereiten. Vielfach kommt es zu gänzlicher Verwachsung des Striches und infolge immer mangelhafter werdender Entleerung zum Verlust des Euterviertels. Auch vermögen durch sehr kleine Wundöffnungen Krankheitserreger in das Drüsengewebe und das Blut einzudringen und Krankheiten zu erzeugen (Henkel).

Digitized by Google

aufnahme sowie die Leistungsfähigkeit der Muskulatur und der Drüsen des Verdauungsapparates auf der Höhe zu halten, während saubere Streu, regelmäßige, sorgfältige Hautpflege, reine Stallluft und entsprechend niedere Temperatur in den Stallungen, nötigenfalls wiederholtes Besprengen des Stallbodens mit kaltem Wasser, Begießen der Mastschweine (Anbringen von Schwemmen auf Schweinehöfen), besonders in heißer Jahreszeit etwaigen durch die starke Fettablagerung im Unterhautbindegewebe begünstigten Wärmestauungen vorzubeugen bestimmt sind.

5. Wollenutzung.

Auch mit der Wollenutzung können, wie uns das verbreitete Auftreten der sog. Traberkrankheit in den Zeiten der Blüte der Elektoralzucht gelehrt hat, unter Umständen durch das züchterische Verfahren bedingte gesundheitliche Nachteile verknüpft sein: insofern man, wie zu jener Zeit, in Übertreibung einer einseitigen Zuchtrichtung, nämlich durch Erstrebung höchster Wollefeinheit auf Grund andauernder Auswahl von Tieren mit feinster Haut und dünnsten mildesten Wollfäden ohne Rücksicht auf ihre sonstige Körperverfassung schließlich die Entstehung überfeinerter und überbildeter, um nicht zu sagen mißbildeter Gesamttypen mit schwächlicher Konstitution und anormaler Reizbarkeit des Gehirns und Rückenmarkes provoziert, ein Verfahren, das in unserer Zeit des Bedarfes eines tunlichst masttähigen Schafes allerdings höchstens noch für einige ausländische Wollschafzuchtgebiete praktisches Interesse zu bieten vermag. Auf alle Fälle ersehen wir daraus aber als erste erforderliche Grundlage auch für eine rationelle Wollenutzung die Erzeugung normal veranlagter, hinreichend widerstandsfähiger Individuen in der Zucht.

Nur ein gesunder Körper und eine gesunde Haut sind befähigt, Wolle von normaler Beschaffenheit zu liefern. Demgemäß wird auch alles, was auf die allgemeine Körperverfassung und speziell den Ernährungszustand der Tiere einerseits und die Beschaffenheit der Haut anderseits einwirkt, von Bedeutung für Menge und Qualität des Wolleertrages sein. Schlechte Ernährung oder Ernährungsstörungen beeinflussen die Stapelung ungünstig und machen die Wolle matt, mürbe, spröde und kraftlos. Deshalb ist im besonderen auch in den ersten Monaten nach der Schur, die größere Wärmeverluste, Steigerung der Wärmeproduktion, stärkeren Nährstoffzerfall und damit auch ein reichlicheres Nährstoffbedürfnis bedingt, für ausreichende Ernährung der Tiere Sorge zu tragen. Der den Schafen ja schon aus wirtschaftlichen Gründen gewöhnlich in weitgehendstem Maße gewährte Aufenthalt im Freien (Weide) übt im allgemeinen nicht bloß eine günstige Einwirkung auf den Gesamtkörper an Hand der Bewegung und der Zufuhr reiner Luft bzw. des dadurch veranlaßten regeren Stoffwechsels, sondern beeinflußt wohl durch den Wechsel der atmosphärischen Zustände und die hierdurch bedingte Anregung der Hauttätigkeit auch unmittelbar die Wolleproduktion vorteilhaft. Die Funktion der Haut und damit die Wollebildung vermag beeinträchtigt zu werden durch ungünstige klimatische Einflüsse, wie lange andauernden Regen,

Digitized by Google

durch Mikroorganismen nach Art des Erregers der Pockenkrankheit sowie durch tierische Parasiten.

In letzter Beziehung ist es speziell die Räudemilbe des Schafes (Dermatocoptes communis), welche starke und ausgedehnte Erkrankungen der Haut und damit schwere Schädigungen des Vließes verursacht. Die Einschleppung der Räude in die Herden muß deshalb mit Sorgfalt verhindert werden, indem man dieselben vor jeder Berührung mit räudekranken oder -verdächtigen Tieren bzw. von Plätzen, an denen räudekranke Schafe sich aufgehalten haben, fern hält und vor allem neu zugekaufte Tiere durch mindestens vier Wochen absondert und auf ihren Gesundheitszustand beobachtet. Die möglichen Schädigungen

Abb. 202. Räudiges Schaf.

des Vließes durch einen anderen wolleverderbenden Parasiten, die Schaflausfliege (Melophagus ovinus), und die Mittel zu ihrer Bekämpfung haben schon an anderer Stelle (S. 240) Erwähnung gefunden.

Gesundheitliche Gefahren bringt unter Umständen auch die Schafwäsche und die Schur mit sich. Zwecks Vermeidung von schweren Erkältungen, Rheumatismus, heftigen Katarrhen der Luftwege, Durchfällen usw. muß zur Wäsche vor der Schur Badewasser von mindestens 20° C verwendet werden; zu kalter, rauher Jahreszeit ist das Baden überhaupt in Bottichen mit warmem Wasser auszuführen. Nach dem Baden läßt man die Schafe bei sonnigem, ruhigem Wetter draußen; nachts sowie bei regnerischer, kalter Witterung werden gebadete und geschorene Schafe in zugfreiem, mit trockener, warmer Streu versehenem Stalle untergebracht und reichlich gefüttert. Ein enges Zusammendrängen zahlreicher Schafe im Stalle bei geschlossenen Türen und

Digitized by Google

Fenstern ist wegen der damit für die Tiere verbundenen Erstickungsgefahr streng zu vermeiden. Nach der am besten einmal, und zwar März-Mai vorzunehmenden Schur bedürfen die Tiere, wie erwähnt, bei regnerischer, kühler, windiger Witterung entsprechenden Wärmeschutzes (Stall) und, namentlich wenn die Schur nahe an die Lammzeit fällt, ob des erhöhten Nährstoffbedürfnisses auch einer angemessenen Kraftfutterzulage. Frisch geschorene Schafe setzt man zur Verhütung heftiger Hautentzündungen (Sonnenerythem) nicht unmittelbar den sengenden Sonnenstrahlen aus. Bei der Schur erleiden die Tiere gern kleine Hautverletzungen, die Veranlassung zu Wundinfektionskrankheiten, namentlich Rotlauf und Bindegewebsentzündungen werden können; durch Waschungen der Verletzungen mit 2%igem Karbol-, Lysol-, Therapogen- usw.-Wasser sucht man solchen Wundinfektionen vorzubeugen.

Eine die Beschaffenheit des Vließes schwer beeinträchtigende Krankheit bzw. Untugend ist das mitunter in Erscheinung tretende Wollefressen der Schafe, bei dem die Schafe sich gegenseitig bzw. die Lämmer ihren Müttern die Wolle abnagen. Die Ursachen dieser Krankheit, für deren Verbreitung in der Herde jedenfalls auch die Nachahmung eine erhebliche Rolle spielt, sind letzten Endes nicht aufgeklärt; jedenfalls handelt es sich um durch nicht einwandfrei bekannte Einflüsse hervorgerufene Ernährungsstörungen. Das Wollefressen bildet denn auch eine Begleiterscheinung der Bleichsucht. Bei Weidegang gelangt das Leiden nicht zur Beobachtung. Man wendet deshalb auch, soweit möglich, im Winter das Beweiden der Saatfelder als wirksames Hilfs- und Heilmittel an. Im übrigen sucht man, außer durch Absonderung der Fresser und angefressenen Schafe sowie durch „Ausputzen" der Mütter vor der Lammzeit (Abscheren der Wolle an der Innenfläche der Hinterschenkel und des Euters), durch Verabreichung von Kochsalz, Kreide, phosphorsaurem Kalk, Eisenvitriol, Vorlegen von Kiefern-, Fichten-, Tannenzweigen, Ginstergestrüpp, Pappel- und Eichenzweigen und Dunkelhalten des Stalles, nicht immer mit Erfolg, Abhilfe zu schaffen.

Literatur.

Ausborn, Deutsche Landw. Tierzucht. 1921, N. 14. Schäden, Entwicklung und Bekämpfung der Dasselfliege.

Barth, F., Die Dauerweiden in Rübenwirtschaften im mitteldeutschen Klima. Illust. Ldw. Zeitung. 1919 Nr. 49/50.

Bauwerker, Die deutsche Landespferdezucht nach dem Kriege. Hannover 1918.

Bernhardt, Sommer- und Winterbeschlag für schwere Pferde. Zeitschr. f. Gestütkunde. Bd. I. S. 16, sowie Nr. 2, 1909, und auch: Der Beschlagschmied, Jahrgang III. Nr. 7.

Bödeker, E., Kleinviehbuch. Frankfurt a. O. 1914.

Böge, H., Eine praktische Pumpvorrichtung. Deutsche Landw. Presse 1914, Nr. 40.

Brödermann, A. E., Schafzucht und Schafhaltung. Bibl. d. ges. Landw. 31. Hannover 1907.

Brödermann, A. E., Schafzucht Deutschlands. Landw. Bücherei. Friedrichswerth 1910.

Dammann, C., Gesundheitspflege der landwirtschaftl. Haussäugetiere. 3. Aufl. Berlin 1902.

Dettweiler, Fr., Die Aufzucht des Rindes. Berlin 1908.

Disselhorst, R., Die Anatomie und Physiologie der großen Haussäugetiere. 4. Aufl. Berlin 1921.

Digitized by Google

Eickhoff, Mehr Laufställe für das Milchvieh. Illustr. Landw. Ztg Nr. 69/70. 1919.
Engel, F., Der Pferdestall. 3. Aufl., neubearb. von G. Meyer. Berlin 1920.
Engel, F., Der Viehstall. 5. Aufl., neubearb von A. Schubert. Berlin 1920.
Falke, Die Dauerweiden. 3. Aufl. Hannover 1920
Falke, Anlage und Betrieb der Dauerweiden. Arbeiten der D. L.-G. Heft 167, S. 363.
Falke, Biologische Beobachtungen über das Wachstum der Weidetiere. 7. Flugschrift d. Deutsch. Ges. f. Züchtung-kunde Hannover 1911.
Falke. Die Weidewirtschaft. Landwirtschaftliche Bücherei XVI. Friedrichswerth 1919.
Falke-v. Weinzierl, Jahrbuch über neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft und des Futterbaues. Hannover 1913. 1914 Ergänzungsband.
Feser, Die für die oberpfälzischen Rinderschläge geeignetste Zuchtmethode. Regensburg 1888.
Gutenäcker, F.-Moser, E., Die Lehre vom Hufbeschlag. 13. Aufl. Stuttgart 1921.
Heinze, A., Der Pferdestall. Hannover 1912.
Henkel, Th., Beobachtungen in Kuhställen mit kurzen Ständen. Mitt. des Deutschen Milchwirtschaftl. Vereins, 29. Jahrgang 1912. Oktober/Dezember.
Hoesch, F., Der Weidebetrieb in der Schweinezucht. 1913.
Jaehle, H., Versuche zur Bekämpfung der Dasselplage mit giftigen Gasen. Illustr. Landwirtschaftl. Zeitung 1921, Nr. 33/34.
Jummerspach, Landw. Gebäude. Stuttgart.
Jummerspach, Vortrag über die Wärmeökonomie der Stallungen. Jahresber. des Klubs Bayerischer Landwirte. 1910.
Jummerspach, Auch etwas über Stallbauten. Wochenblatt des Landw. Vereins in Bayern. 1911, Nr 10.
Jummerspach, Holzbalken lecken in Stallungen. Wochenblatt des Landw. Vereins in Bayern. 1911, Nr. 14.
Jummerspach, Stallgebäude zu einem ländlichen Arbeiterwohnhaus. Südd. Landw. Tierzucht. 1913, Nr. 1.
Jummerspach, Schweinestall und Klima. Südd Landw. Tierzucht. 1913, Nr. 13.
Jummerspach, Ein lehrreicher Brandfall. Sonderveröffentlichungen des Bayer. Landwirtschaftsrates. V, 1913.
Kraemer, A. H. Das schönste Rind. Berlin 1912.
Kronacher, C., Bäuerliche Kleintierzucht. Arbeiten der D. L.-G. 245. 1913.
Kronacher, C., Grundzüge der Züchtungsbiologie. Berlin 1912.
Kronacher, C., Bedeutung und Notwendigkeit des rechtzeitigen Erkennens der Erkrankungen bei unseren Haustieren. Haus- und Landwirtschaftskalender des Landw. Vereins in Bayern. 1910.
Klimmer, M., Veterinärhygiene. Grundriß der Gesundheitspflege und Fütterungslehre der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. 2. Aufl. Berlin 1914.
Klimmer-Johne, Gesundheitspflege der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. 2. Aufl. Berlin 1913.
v. Linden, Gräfin, Regeln zur Bekämpfung der Wurmseuchen der Weidetiere. Illustr. Landw. Zeitung 1921, 45, 46.
Lungwitz, A., Der Lehrmeister im Hufbeschlag. 14. Aufl. Hannover 1913.
Mentzel, Schafzucht. Berlin 1892.
Mommsen, Ch., Stellung und Aufgaben in der Viehzucht und Viehhaltung in der modernen intensiven Ackerwirtschaft. Arbeiten der Deutschen Ges. für Z. K 17. Hannover. 2. Aufl. 1920.
Mommsen, Gemeinverständliche Anleitung zur Fütterung von Rindvieh und Schweinen. Leipzig 1914.
Müller, Landwirtschaftl. Giftlehre. Berlin 1908.
Niemann und Profé, Grundriß der Veterinärhygiene. Berlin 1903.
Nörner, C., Praktische Rindviehzucht. Neudamm 1903.
Nörner, C., Praktische Pferdehaltung. Ravensburg 1908.
Nörner, C., Praktische Schweinezucht. Neudamm 1909.
Ostertag, Untersuchungen über die Euter-Tuberkulose und die Bedeutung der sogenannten säurefesten Pseudo-Tuberkelbazillen für die Feststellung der Eutertuberkulose. Bericht Berlin 1903.
Ostertag, Die Bekämpfung der Tuberkulose des Rindes. Berlin 1913.
Ostertag, R., und Henkel, Th., Melkbüchlein, herausgegeben vom Deutschen milchwirtschaftlichen Verein Stuttgart 19 2.
Pusch-Hansen, Allgemeine Tierzucht. 5. u. 6. Aufl. Stuttgart 1920.
Pusch, C., Beurteilung des Rindes. Berlin 1910.
Schneider, K., Die Anlage von Dauerweiden und ihr Betrieb nach neueren Erfahrungen. Breslau 1913.

Digitized by Google

Schneider, K., Neuere Erfahrungen im intensiven Weidebetrieb. Arb. d. Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Hannover 1911, Heft 30.
Schneider, K, Erfahrungen über Weidewirtschaft. Jahrb. d. D. L.-G. 1914, Bd. 29.
Schneider, K., Möglichkeit und Nutzen der Winterweide. 50. Flugblatt der D. L.-G. 1918.
Schneider, H., Beiträge zur Winterweide. I, II. Mitteilungen der D. L. G. 1915/32.
Schrott-Fiechtl, H., Amerikanische Schweineställe. Illustr. Landw. Zeitung. Berlin 1914/24.
Schuhmacher, O.-Lies, O., Sachgemäßer Gebrauch des Pferdes, seine Behandlung und seine Pflege. Berlin 1913 u. 2. Aufl 1920.
Schulze-Rößler, P., Praktische Erfahrungen bei den Gemeindeweiden-Meliorationen und den Züchtervereinsweiden auf dem nassauischen Westerwald. Deutsche Landw. Presse. 1915, Nr. 3/4.
Schuppli, P., Leitfaden der Wartung und Pflege des Milchviehes. Berlin 1912.
Schuppli, P., Viehhaltung und Alpwirtschaft. Berlin 1909.
Schwarznecker-Nathusius, S. v., Pferdezucht. Berlin 1902.
Tusch, Einfluß der Beschaffenheit des Weges. Hannover 1913.
Telschow, U., Neuzeitliche Schafzucht. Hannover 1911.
Warren, J. A., Hog houses Farmers Bulletin 438.
Wilsdorf, G., Neuzeitliche Zucht, Aufzucht und Haltung des Rindes. Leipzig 1912.
Wilsdorf, G., Die Ziegenzucht. Berlin 1908.
Zailer, V., Torfstreu und Torfstreuwerke. Hannover 1915.
Zürn, F. A., Geschirrkunde und Beschirrungslehre. Leipzig 1897.

Digitized by Google

Nachschlageverzeichnis

zu

Kronacher, Allgemeine Tierzucht.

Fünfte Abteilung.

(Abschnitt VII des Gesamtwerkes.)

Ausfliegen 241.
Abdasseln 239.
Abdeckplatten an Krippen 174.
Abdrängen beim Fressen 182.
Abendnebel 229.
Abessinische Brunnen 127.
Abfallstoffe 60, 123.
Abfälle techn. Gewerbe 58.
Abfallverwertung 57.
Abferkeln 48.
Abferkelstallungen 49.
Abflußhähne 184.
Abflußkanal 155.
Abflußrinnen 152, 154.
Abführungsgräben 128.
Abgewöhnen der Bullen 33, 34, 35, 36, 39.
— der Ferkel 45, 46,
— der Fohlen 20.
— der Kälber 34, 35.
— der Schafe 46.
— der Ziegen 47.
Abhaltung des Lichtes 156.
Abhärtung 49, 109, 110, 196, 197, 200, 201, 205, 206, 229, 269, 317.
Abkühlung der Stalluft 135, 136.
Abmagerung 115.
Abmelketiere 196.
Abnutzung 57, 303.
Abnutzungsquote 75, 76.
Abnutzungsstoffwechsel 12, 15.
Aborte 123.
Abortgruben 114, 128.
Abschirren 308, 316.
Abschlingen 73.
Abschwächung von Bakterien 111.
Absetzferkel 46.
Absetzfohlen 20, 21.
Absonderung von Verdauungssäften 65, 67, 80.
Absonderung der Bullenkälber 41.
Absorptionsfähigkeit der Streu 193.
Abtrieb 229.
Abwärtslagerung der Kühe 153, 172.
Abwässer 122, 124, 125, 128.
Abwehr von Krankheitsursachen 103, 105.
Abwehrfähigkeit 102, 206.
Abwehrmittel 102.
Abwehrhandlungen 109.
Abwehrvorgänge 106.
Abwehrvorrichtungen 105, 108, 109.
Abzugsgeschwindigkeit 146.
Abzugskamin 146.
Acarus foenarius 252.
Acidalbumine 68.
Ackerbohne 97.
Ackerpferde 301.
— Stall für 133.
Ackerschnecken 246.
Ackersenf 231, 256.
Aconitum 256.
Aethusa cynapium 256.
Ahornlaub 193.
Akklimatisation 117.
Albuminosen 69, 70.
Aleuronschicht der Getreidekörner 62.
Algen 122.
Alkalimetall 69.
Allgäuer 41.
Alpenheu 39.
Alpweide 208, 229, 242.
Altersklassen 200, 208, 209, 212.
Altgras 193.
Ameisenhaufen 208.
Amide 71, 77, 78, 206.
Amidwirkung 78.
Aminonatur der Vitamine 63.
Aminosäuren 70, 72, 77.
Ammenschläuche 232.
Ammoniak 59, 77, 113, 120, 123, 155, 188, 189, 190, 194.
Ammoniumkarbonat 188.
Ammoniakverluste 190.
Amortisation bei Weideanlagen 213, 214.
Anämie 249, 250.
Anbindekette 168, 169, 171, 172.
Anbiderniemen 168.
Anbindevorrichtung 168—172.
Anfälligkeit 40, 104, 105.
Angewöhnung 255.
Anhängevorrichtung 181, 182.
Anlagekosten von Weiden 212, 213.
Anlaufen der Beine 272.
Anlernen 299, 301, 302, 309.
Anorganische Stoffe 58.
Anpassung 117.
Anrüsten 319.
Ansatzstoffwechsel 58, 76.
Anschirren 316.
Anspannungsweise 313.
Ansteckungsstoff 111.
Antikörper 108.
Antinonin 140.
Antiperistaltische Bewegungen 65.
Antitoxin 108.
Anwuchsstoffwechsel 76.
Apfelblüte 225.
Apfelsäure 60.
Appetitlosigkeit 253.
Arbeiten, energetische 74.
Arbeit 300.
Arbeitsaufwand 80.
Arbeitsdauer 304, 309.
Arbeitsenergie 267.
Arbeitshypertrophie 106.
— des Herzens 305.
Arbeitskraft 74, 238, 306.
Arbeitsleistung 57, 299, 300, 301, 305, 306, 308, 317.
Arbeitsnutzung 303.
Arbeitsochsen 269, 308.
— Fütterung der 84, 85.
Arbeitspferde 300, 301, 302, 303, 304.
— Fütterung der 84, 86.
— Stallungen für 133.
Arbeitstiere 100, 270, 271.
Arbeitstüchtigkeit 109.
Arbeitsverwendung 196, 270, 302.
Arbeitszeit 309.
Argon 112.
Aromatische Körper 70.
Arzneikörper 110.

Digitized by Google

Arzneimittel 110.
Asa foetida 239, 240, 242.
Aspergillus 253.
Asphalt 141.
Assimilation 12, 38.
Aschebestandteile 58.
A-Stoffe 63.
A- und B-Stoffe 62, 63, 64.
Ätherextrakt der Futtermittel 59.
Atmosphäre 112, 114,
— Einfluß der 112, 249,
Atemtätigkeit 259, 260.
Atmung 259, 302.
Atmungsapparat 270, 298, 301, 302.
Atmungsberuhigung 303.
Atmungsbeschwerden 113.
Atmungsluft 113, 114, 133.
Atmungsorgane 51, 113, 183.
Aufbau der Körperzellen 77, 78.
Aufblähen 231, 250, 254.
Aufbrühen des Futters 250.
Aufforsten infizierter Weiden 121.
Aufgabe der Viehhaltung 94.
Aufgaben des Betriebsleiters 57.
Aufpassen der Eisen 288.
Aufregungserscheinungen 254.
Aufrichten des Halses 303.
Aufsaugungsvermögen 117, 187, 190, 192, 193.
Aufschließung der Rohfaser 71.
Auftränkemethode 35.
Auftriebstermin 225.
Aufzucht 1, 80, 97, 99, 101, 103, 109, 299, 308.
— der Bullen 40.
— der Fohlen 19.
— der Gänse 54.
— von Geflügel 52.
— des Kalbes 30.
— des Rindes 42.
— des Schweines 46, 47.
— der Ziegen 50.
— Verluste bei der 45.
Aufzuchtkosten der Ziegen 51.
Aufzuchtmaßnahmen 54.
Aufzuchtsbedingungen 105.
Aufzuchtstallungen 49.
Aufzuchtverhältnisse 49.
Aufzüchter 55.
Aufstallung 153, 157, 159, 160, 161, 162, 169, 172, 229.
— einreihige, mehrreihige 157.
— holländische 153, 165 191.
Augenentzündung 183.
Augenbindehautentzündung 188.
Ausatmung 305.
Ausatmungsluftstrom 108.
Ausdauer 308, 309.
Außenbedingungen 102.
Außenluft 136, 143.
Außentemperatur 108, 115, 146.
Äußere Krankheitsursachen 105.
Äußere Schädlichkeiten 105.
Ausmisten 187, 188, 189, 190, 194.
Ausnutzung der Nährstoffe 79, 80.
Ausputzen der Schafmütter 323.
Ausscheidungen 187.
Ausschluß aus der Zucht 103.
Austreiben des Weideviehes 163, 227, 228.
Austrieb der Lämmer 50.
Auswurfstoffe 114.
Avitaminose 63.

Bachwasser 122, 124, 125.
Badegelegenheit 202.
Baden 260, 265, 266, 271.
— der Schafe 322.
Badeplätze 265.
Bakterien 59, 63, 71, 77, 78, 107, 108, 114, 120, 121, 254.
— fakultativ pathogene 120.
— fakultative Fortpflanzung der 121.
— nicht pathogene 120.
— pathogene 119, 124.
Bakterieneinwirkung 68.
Bakterieneiweiß 78.
Bakterienfilter 129.
Bakteriengehalt der Luft 114.
— des Trinkwassers 123, 124,
Bakteriengifte 108.
Bakterientoxine 108.
Bakterienwachstum im Wasser 122.
Bakterienzüchtung 111.
Baldriantinktur 255.
Balkendecke 140.
Bandagieren 271, 272.
Bänderentwickelung 300.
Bandwurmeier 246.
Bandwurmentwickelung 237.
Bandwurmkuren 237.
Bandwurmseuche 121, 233, 237.
Bandzerreißung 305.
Bandzerrung 287, 305.
Bärentatzige Stellung 281.
Barren 99, 161, 166, 167, 168, 176.
— niedrige 43, 44, 176.
— Umstellung der 167.
Barrenbreite 167.
Barrenholm 179, 180.
Barrenmauer 145.
Barrenmulde 167.
Barrenrand 161, 178.
Bartflechte 263.
Basalt 198.
Bauaufwendungen 130.
Bauchfellentzündung 240.
Bauchspeichel 67, 69, 70.
Baukosten 130, 159, 161.
Baukostenersparnis 159, 161.
Baumaterial 137.
Baumgruppen 200.
Baumschatten 200, 205.
Baumwollsaatmehl 257.
Bauplatz für Ställe 131.
Bauschutt 198.
Bauteile 150.
Bacillus aceticus 254.
— butyricus 254.
Bedeutung der Nährstoffe 65, 72.
Beeinflussung des jungen Individuums 1.
Befallpilze 231, 243, 253.
Befestigungsart 169, 170.
Befruchtung 52.
Begasung mit Schwefeldioxyd 240, 264.
Begrenzung des Größenwachstums 15.
Behaarung 259.
Behandlung tragender Tiere 300.
Beharrungsfutter 58.
Beifutter auf der Weide 40.
Beinbinden 271, 272.
Beinhaut 300.
Beinleiden 105.
Beinpflege 303.
Beinstellung 119, 276, 277, 278, 279.
— unnatürliche 43.
Beinstellungen, falsche 44.
— fehlerhafte 152.
— mangelhafte 44.
Beispiele für Futterrationen 85, 86, 87.
Bekömmlichkeit der Futtermittel 96.
Belecken der Wände 150.
Belegen der Kaninchen 52.
Belichtung 150.
Bemessung der Futtermittel 73.
— des Nährwertes 79.
Beraspelung 284.
Bereiftes Futter 116.
Bergweiden 210.
Beri-Beri-Krankheit 62.
Beschädigungen der Tiere 163.
Beschirrungsart 304, 312, 314,
Beschlag 281, 282, 284, 289, 295, 297.
Beschlagsarten 289, 297.
Beschlagserneuerung 284.
Beschlagschmied 282, 287.
Beschleusung 152.

Digitized by Google

Betonbauten 137.
Betondecken 138.
Betonpflaster 186.
Betonpfosten 198.
Betonsockel bei Futterbarren 167.
Betonwände 137.
Betriebslehre 94, 100.
Betriebsleiter 57.
Betriebsvereinfachung 210.
Beulenbrandbekämpfung 243, 244.
Bewässerung 208, 209.
Bewegung 27.
— der jungen Bullen 40, 41.
— des Rindes in frischer Luft 42.
— im Freien 27, 51.
— in frischer Luft 9, 48.
Bewegungsapparat 270, 271, 301, 306.
Bewegungsorgane 51, 270, 271.
Beweidung, Planmäßigkeit in der 216.
Biegsamkeit der Haare 260.
Biertreber 37, 58, 59, 60.
Bindegewebsentzündungen 323.
Bindehautentzündung 242, 250.
Bingelkraut 256.
Binnenlandsweiden 215.
Birnblüte 225.
Bittersüß 256.
Blähungen 116, 231.
Blasensteine 124.
Blasenwürmer 236, 237.
Blättermagen 56.
Blattflechtenkrankheit 244.
Blatthaufen 213.
Blattläuse 246.
Blattrost 244.
Bleichsucht 104, 116, 118, 251, 323.
Bleihaltige Farben 174.
Bleistaubkammern 251.
Bleivergiftung 251, 252.
Blindheit 252.
Blockwand 128.
Blutaustritt 305.
Blutbeschaffenheit 155.
Blütenstaub 114.
Blutharnen 121, 231.
Blutkörperchen 107.
Blutmenge 155.
Blutserum 108.
Blutstauungen 272.
Blutverteilung 305.
Blutzufuhr 283, 298, 305.
Bockhuf 152.
Boden, chemische Zusammensetzung des 119.
— Temperaturschwankungen des 118.
Boden, wasserbindende Kraft des 117.
— Wassergehalt des 117, 118.
Bodenbakterien 119, 120.
— Entwicklung der 120.
Bodenbelag 142.
Bodenbeschaffenheit 208, 209.
— Einfluß der 112.
Bodenbewachsung 118.
Bodendurchlässigkeit 117, 118.
Bodenfeuchtigkeit 117, 118, 120.
Bodengefälle 152.
Bodenhygiene 117.
Bodeninfektion 121, 242.
Bodenkrankheiten 119, 121, 242.
Bodenluft 118.
Bodenraum, Lüftung des 152.
Bodenreinigung 115.
Bodensalze 119.
Bodenschichten 119.
Bodenstruktur 117.
Bodenvorbereitung 212.
Bodenwärme 117.
Bodenwasser 118.
Bohlenbelag 142.
Bohnenschrot 37.
Bornasche Krankheit 124.
Borstgras 193.
Bosheit 299.
Box 19.
Brachacker 230.
Brachweiden 209, 230.
Brandfall 140, 163, 172, 182.
Brandpilze 243.
Branntweingaben 242, 255.
Brassica nigra 256.
Brauchbarkeit 302, 303.
Brauchbarkeitsanfang 301.
Brauchwasser 123, 124, 128.
Braunheubereitung 250, 252.
Breitenentwicklung 42.
Breitenwachstum (Pferd) 21.
— (Rind) 42.
Bremseneier 238.
Bremsenlarven 204, 238, 240.
Bremsenschwindel 204, 238.
Brennereiabfälle 251.
Brennessel 53, 54.
— als Ferkelfutter 46.
Brennwert 74.
Bretterboden 140.
Bretterwände 163, 164, 173.
Bronchialkatarrh 114, 188, 252.
Bruchreis 53.
Bruchsteinmauern 137.
Brühfutter 125, 200, 254.
Brunnenanlage 127, 204, 222, 223.
Brunnendecke 128, 223.
Brunnenherstellung 222.
Brunnenmantel 128.
Brunnentrog 225.
Brunnersche Drüsen 70.
Brustkrankheit 252.
Brustseuche 112, 121.
Brustverletzung 198.
Brutpflege 52.
B-Stoffe 62, 63, 64.
Bucheckernvergiftung 256.
Buchenlaub 193.
Buchenwaldung 210.
Buchsbaum 256.
Buchten für Ferkel 46.
— für Zuchtsauen 174.
Buchweizenfütterung 104.
Buchweizengrütze 53.
Buchweizenstoppeln 231.
Bullen, Entwicklung der 42.
Bullenaufzucht 40.
Bullenausnutzung 312.
Bürsten 261.
Butter 63.
Butterfettersatz 36.
Buttersäure 71, 254.
Buttersäurebazillus 254.
Buxus sempervivus 256.

Calandra granaria 252.
Caltha palustris 256.
Cerkarien 232, 246.
Chaerophyllum temulum 256.
Chamotte-Krippen 175.
Charakterfehler 299.
Chelidonium majus 256.
Chemischer Selbstschutz 107.
Chemismus der Verdauung 70.
Chilisalpeter 119.
Chloride 123.
Chlorkalzium 46.
Chlormagnesia 190.
Chlorverbindungen 58.
Chromol 170.
Cicuta virosa 256.
Clematis 256.
Cnethocampa processionea 242.
Coccidien 246.
Columbaczer-Mücke 241.
Comfrey 46.
Conium maculatum 256.
Cornutin 245.
Culex pipiens 241.
Cysticercus 236, 237.

Dach 151.
Dachheinze 247.
Dachkonstruktion 152.
Darm, Vorbereitung des 47.
Darmbeinwinkel 198.
Darmbewegungen 259.
Darmentzündung 119, 231, 244, 250, 251, 252.
Darminhalt 106.
Darmkanal 71.
Darmkatarrh 99, 124, 250, 254.

Digitized by Google

Darmkrankheiten 116.
Darmlänge 71.
Darmpech 20.
Darmpforte 67.
Darmsaft 67, 69, 70.
Darmsteine 124, 258.
Darmzotten 72.
Darren 253.
Dasselbeulen 238, 239.
Dasselfliege 238, 239, 240.
Dauerboxen 173.
Dauersporen 120, 121.
Dauerstreu 188, 189, 190, 191, 196.
Dauerstreuverfahren 188, 189, 190.
Dauerweiden 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 224, 225, 230.
— für Schweine 210, 211.
Deckenputz 140.
Depression der Verdauung 79.
Dermatocoptes communis 322.
Desinfektion 154, 155.
— der Krippen 174.
— des Tränkwassers 129.
Dextrine 60.
Diät 243.
Diaphysenwachstum 300.
Diastasolin 36.
Dickdarm 70.
Dickdarmfunktion 104.
Dickenwachstum 300.
Dienstleistung 301.
Digitalis 256.
Diorit 198.
Disposition 255.
Dispositionsvermögen 57.
Dissimilationsvorgänge 12.
Distel 233.
Distomeneier 232.
Distomum hepaticum 232, 233.
— lanceolatum 232.
Doppelböden 295.
Doppeljoch 312, 313.
Doppelpappdächer 152.
Dörrit 142.
Dörrit-Platten 142.
Dorschlebertran 36.
Drahteinfriedigung 198, 200, 201, 218, 219, 221.
Drehkrankheit 236.
Drehkreuze 221.
Drahtringe, Einziehen von 210.
Drainage 110, 208.
Dreckhinke 189, 204, 231.
Drosselklappe 147.
Druckbrand 124.
Druckwirkung 301.
Druse 189.
Drüsentätigkeit 108.
Dünger 187.
Düngeralfuhr 186.
Düngerfäulnis 113.
Düngergang 150, 179.
Düngergärg-, Breite der 132.
—, Grundfläche der 133.
Düngergewinnung 190.
Düngerstätte 90, 123, 128, 155, 189, 201.
Düngerwert 192.
Düngerwertszahl 90.
Düngerzerteilung 208.
Düngung 119.
Dünndarm 67, 69.
Dürrfuttergewinnung 247, 248, 249.
Dungstätten 99, 123, 128, 155, 189, 201.
Dunstkamin 145, 146.
Dunstschlote 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150.
Durchfall 99, 116, 124, 231, 250, 252, 253, 255, 258, 320.
— der Kaninchen 52.
Durchgangszone 118.
Durchschnittsstreubedarf 187.
Duwock 256.

Eber 48.
Eberbuchten 133, 134.
Echinococcus cysticus 236, 237.
Echinospermum lappula 235.
Eckstreben 284, 285.
Eichelfütterung 256.
Eichenprozessionsspinner 242.
Eichenwaldungen 210.
Eichenwaldweiden 242.
Eierstock, Verfassung des 38.
Eigenschaften, histobiologische 110.
— im Mutterleibe 2.
Eigenwärme 108, 135, 260.
Einbrechen der Vollblüter 28.
Eindecken 262, 265, 266, 269, 270, 301.
Eindringen von Fremdkörpern 106.
— von Schädlichkeiten 107.
Einfluß der Ernährung 9.
Einfriedigung 200.
Eingangspforten 198.
Eingeweidewürmer 124, 203, 221, 232, 236, 237.
Einhauen 290.
Einkettensystem 171.
Einmustern 29.
Einrichtungsgegenstände 150.
Einsäuerung 250, 251, 254.
Einsaugen 67.
Einschneiden des Hornes 45.
Einseitige Ernährung 64.
Einsiedlerbandwurm 203, 237.
Einspannen der Kühe 200.
Einspeichelung 37.
Einstreumittel 190.
Einstreustroh 192.
Eintreiben des Viehes 163, 225, 228.
Eintrocknungsverfahren 111.
Eintauchen der Zunge 67.
Einwirkung der Bewegung auf innere Organe 27.
Einzäunungen 217, 218, 219, 220.
Einzäunung für Jungbullen 41.
Einzelbarren 165.
Einzelentkoppelung 169, 170.
Einzelfütterung 168, 172.
—, Vorrichtung zur 167, 168, 171.
Einzeljoch 313.
Eisen 58.
Eisenabnahme 284, 285.
Eisenaufbrennen 288.
Eisenaufpassen 288.
Eisenaufschlagen 289.
Eisenbahntransporte 269.
Eisenbahnstransportwagen 113.
Eisenbedarf 73.
Eisenbetondecken 138.
Eisenbetonpfosten 198.
Eisenblechkrippe 176.
Eisenbreite 285.
Eisendicke 286.
Eisendrahthaken 167.
Eisengewicht 288.
Eisengitter 164, 173.
Eisenhut 256.
Eisenklinker 142.
Eisenkloben 218.
Eisenoxydul 258.
— schwefelsaures 124.
Eisensalze 123.
Eisenträgerdecke 138, 139.
Eisenverbindung 58.
Eisenvitriolgaben 323.
Eisplattenbildung 197.
Eiweiß 59, 61, 72, 73, 75, 80, 90, 95.
— Mengen von 47.
Eiweißarme Ernährung 77.
Eiweißaufbau 78, 79.
Eiweißbausteine 78, 79.
Eiweißbedarf 74, 77.
Eiweißbedürfnis 76.
Eiweißersparnis 78, 79.
Eiweißfunktionen 76.
Eiweißgaben 255.
Eiweißgehalt 90.
Eiweißgleichgewicht 76.
Eiweißgrenze 77.
Eiweißkörper 107.
Eiweißmangel 119.
Eiweißminimum 75, 95.
Eiweißstoffe 59, 214.

Digitized by Google

Eiweißumsatz 258.
Eiweißverbindung 75.
Eiweißverbrauch 73.
Eiweißverbrennung 74.
Eiweißverdauung 71.
Eiweißverhältnis 80.
Eiweißverschwendung 95.
Eiweißzahl 90, 91, 92, 93.
Eiweißzerfall 270.
Eiweißzufuhr 11.
Ekzeme 261.
Elektoralzucht 321.
Emaillekrippen 175.
Empfänglichkeit 104, 255.
Empfindungsnerven 108, 259.
Emphysem 305.
Energetische Arbeiten 74.
Energieaufwand 15.
Energieverbrauch 15.
Entenaufzucht 53, 54.
Entkoppelung 169, 170.
Entkoppelungshaken 170.
Entwässerung der Tummelplätze 197.
Entwicklung, Entfaltung der 39.
— Förderung der 47, 52.
— der Küken 53.
— des Schweines 47.
— der weiblichen Tiere 300.
Entwicklungsabschluß 300.
Entwicklungsbedingungen 120.
Entwicklungsbeeinflussung 45.
Entwicklungsförderung der Lämmer 50.
Entwicklungsgeschichte des Fohlens 20, 21.
Entwicklungsgrundlagen beim Rind 42.
Entwicklungsmöglichkeiten, Unterstützung der 10.
Entwicklungsphasen beim weiblichen Tier 41.
Entwicklungsperiode 9.
Entwicklungstendenz der Simmentaler 41.
Entwicklungstendenzen, Förderung der 42.
Entwöhnen der Kälber 34, 35.
Entwöhnungszeit der Lämmer 50.
Enzyme 68.
Epiphysenwachstum 300.
Epithelzellen 107.
Equisetum palustre 256.
Erbanlagen 1.
Erbfehler 103, 300.
Erbrechen 106, 255.
Erdalkalien 119.
Erdnußkuchen 91.
Erdstreu 193.
Erepsin 70, 72.
Erfrieren 115.
Ergänzungsfutter 90, 91, 92, 93.
Ergänzungsration 90.
Ergänzungsstoffe 61.
Erhaltungsfutter 58, 75, 76, 89, 243.
Erholungspausen 303, 304, 305, 309.
Erkältungen 228, 258, 262, 266, 269, 303.
Erkältungskrankheiten 104, 113, 115, 231.
Erkrankungen 102.
Erlenlaub 193.
Ermüdung 109, 305.
Ermüdungsprodukte 271.
Ernährung 4, 57, 61, 64, 77, 101, 243.
— junger Bullen 40, 42.
— Einfluß der 299.
— der Fleischfresser 69.
— der Frucht 76.
— des Kalbes 35, 36, 37, 38, 40.
Ernährungsbedürfnisse 57.
Ernährungsforschung 81.
Ernährungsstörungen 116.
Ernährungsverhältnis 57, 74.
Ernährungsweise 302.
—, Einfluß der 3.
Ernährungszustand 206, 260, 321.
Erneuerung der Zellelemente 64.
Erregbarkeit 302.
Erregungsübermittlung 106.
Ersatzmischung 91, 92.
Ersatzstoffwechsel 58, 75, 80.
Erschlaffung 99.
Erstlingsziegen 51.
Ertrag 57.
— der Wirtschaft 47.
Ertragsfähigkeit 227.
Erysipheen 244.
Essigsäure 60.
Essigsäuregärung 254.
Essigwaschungen 240.
Eschenholz 182.
Euphorbie 256.
Euterentzündung 115, 189, 318.
Euterhaut 104.
Euterhautentzündung 104, 190, 246.
Euterkrankheiten 318, 319.
Euterpflege 318.
Euterviertel 319.
Euterwaschungen 318.
Exterieur 312.
Extrapreise für erstellte Individuen 39.

Fabrikabfälle 97.
Fachwerkwände 138.
Fadenpilze 253.
Fadenwürmer 124.
Fäulnis 113.
Fäulnisbakterien 120.
Fäulnisgase 113.
Fäulnisgerüche 125.
Fäulnisprozesse 71, 188.
Fahrdienst 302.
Falscher Meltau 245.
Fassungsvermögen des Darmes 71.
— des Magens 71.
Feilen des Hornes 45.
Feldbau 100.
Feldbauerzeugnisse 56.
Felsenschicht 118.
Fenster 138, 155.
Fenstereinstellung 156, 157, 158.
Fensterfläche 155.
Fensterlade 156.
Fensteröffnung 144.
Ferkel, Abgewöhnung der 45, 46.
— Säugezeit der 45, 46.
Ferkelaufzucht 46, 47, 48, 49, 50.
Ferkelaufzuchtmethoden 49.
Ferkelbucht 46.
Ferkelsauen 204.
Ferkelschutzstangen 173, 174.
Ferkelställe 155.
— amerikanische 155, 157.
Ferkeltröge 46, 175, 176, 182.
Fermente 68, 69.
Ferment, fettspaltendes 69.
Fermenteinwirkung 62, 68.
Fermentgehalt 68.
Fesselbeuge 271.
Fesselbeugehaare 268.
Fesseln, Steilstellung der 152.
Fesselstellung 119.
Fesselung 276, 280.
Fett 59, 60, 72, 74, 76, 77, 80, 81.
Fettablagerung 321.
Fettansatz 135.
Fettbildung 74, 75, 81.
Fettbildungsvermögen 74, 75, 81.
Fettemulsion 69.
Fettgehalt 310.
Fettgrieben 60.
Fettkonsistenz 59.
Fettresorption 70.
Fettsäureausscheidung 260.
Fettsäuren 59.
Fettspaltung 68.
Fettverbrennung 74.
Fettverdauung 69.
Fettzerstäubung 69.
Feuchtigkeitsentziehung 115.
Feuchtigkeitsgehalt 140.
Feuerfestigkeit 139.
Feuergefährlichkeit 139.
Feuergefahr 158.

Digitized by Google

Feuersicherheit 140.
Filterdach 129.
Filterfaß 129.
Filterkorb 129.
Filtration 129.
Fingerhut 256.
Finnen 201, 236, 237, 246.
Fischmehl 46, 53, 59, 61, 100.
Fischschmarotzer 124.
Flachbrunnen 123, 127.
Flachhufbildung 197, 210.
Flachhufe 197.
Flachmoore 194.
Flächenwirkung des Bodens 117.
Flanellbinden 271.
Flankenschlägermatte 163.
Flaschenaufzucht der Ziegenlämmer 51.
Flaumhaar 269.
Fleckvieh 310.
Fleischabfälle 53.
Fleischentwertung 239.
Fleischfliegen 241.
Fleischleistung 57, 299.
Fleischmehl 53, 54, 59, 61.
Fleischnahrung 246.
Fleischqualität 100.
Fleischschafweiden 210.
Fleischschafzucht 50.
Fleischzuwachs 135.
Fliegenabwehr 187, 268, 313.
Fliegenmaden 53.
Fliegenplage, Minderung der 156.
Fliegenschutz 241, 242, 268.
Flimmerepithel 107.
Flügeltüren 158.
Flüssigkeitsabsonderungen 106.
Flugbrandbekämpfung 243.
Flugstaub 251.
Flugstaubkammern 251.
Flußregulierung 121.
Flußwasser 122.
Fohlenaufzucht 19.
Fohlenernährung 20, 21.
Fohlenhuf 273, 281.
Fohlenlähme 19, 112, 189.
Fohlenlaufplätze 198, 199.
Fohlenställe 159
Fohlentummelplätze 197.
Form und Leistungen 2.
Forschungsinstitute 112.
Fortpflanzungsvermögen 117.
Freimachung der Nährstoffe 65.
Freßgitter 179, 180, 181.
— „Triumph“ 180, 181.
Freßschüssel 183.
Frischluftbedarf 143.
Frischluftkanäle 145, 146, 147, 149.
Frohwüchsigkeit 9, 45.
Frostschäden 250.
Frottieren 260, 270, 271.
Fruchtausbildung 76.
Fruchtbarkeit 48, 196, 310.
Frühjahrswürfe bei Kaninchen 52.
Frühjahrswurf bei Schweinen 155.
Frühlingsdatum 226.
Frühreife 38, 45, 47, 48, 49, 206, 210.
— bei Bullen 39.
Führen von Zuchtbullen 312.
Funktion 58.
Funktionsanomalien 17.
Funktionssicherheit der Haut 259, 260.
Fußachse 276, 280, 292.
Fußbäder 271.
Fußballen 292.
Fußbelastung 276.
Fußboden 152, 153, 174.
— Beschaffenheit des 44.
— Herstellung des 135.
Fußbodenfläche 155.
Fußgelenke 273.
Fußsohle 292.
Fußstellung 273, 274, 275, 276, 278.
Fütterung 42, 47, 57, 77, 227, 250, 257, 308, 316.
— der Gänse 54.
— des Geflügels 53.
— der Lämmer 50.
— der Mastenten 54.
— der Mutterschafe 50.
— der Ziegen 51.
— der Zuchtenten 54.
Fütterungsart 188, 316.
Fütterungsdiät 96.
Fütterungslehre 94, 100, 257, 258.
Fütterungsmaßnahmen 100, 103.
Fütterungsnormen 80, 82, 84, 85, 86, 87, 95.
Fütterungsperiode 87.
Fütterungsschablone 95.
Fütterungstabellen 84, 85, 86, 87.
Fütterungsversuche 244.
Fütterungsweise 96, 98, 99.
Fütterungszeiten für Geflügel 53.
Futterabzug 83.
Futteranpassung 39.
Futterart 57.
Futteraufbewahrung 97, 243, 253.
Futteraufnahme 104, 176, 197
Futteraufwand 45, 49.
Futterausnutzung 97.
Futterausnutzungsfähigkeit 45.
Futterautomat 178, 179.
Futterbahn 186, 187.
Futterbarren 165, 167.
Futterbau 100.
Futterbedarf der Bullen 39.
— der einzelnen Rassen und Schläge 41.
Futterberechnung 89, 93.
Futterbeschaffenheit 106.
Futterboden 150, 151, 253.
Futterbrei 70.
Futterdiät 96, 97.
Futter, eiweißreiches 45.
Futterersatzmittel 36.
Futtererssparnis 178.
Futtergang 133, 134, 160, 165.
Futtergefäße 53.
Futtergerste 93.
Futtergeruch 68.
Futtergerüst 178, 179, 182.
Futtergewinnung 97, 243.
Futterkammer 185, 186.
Futterkammergrundfläche 133.
Futterknappheit 215.
Futtermehl 81.
Futtermenge 56, 243.
Futter, mineralstoffreiches 45.
Futtermischungen 62, 76, 85, 87, 91, 92, 95, 96.
Futtermittel 91, 100, 230.
—, wirtschaftseigene 205.
Futtermittelankauf 89.
Futtermitteldämpfung 250, 251.
Futtermittelerhitzung 58.
Futtermittelpaar 91, 92, 93.
Futtermitteltrocknung 251.
Futtermittelzahl 90, 91.
Futtermittelzubereitung 185.
Futternormen 80, 93.
Futterpausen 99, 304, 305, 312.
Futterpflanzen 118, 243, 244.
Futterportionen 99.
Futterpreistafel 89, 90, 91, 92, 93.
Futterqualität 215, 216.
Futterquantum 174, 320.
Futterrationen 83, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 99.
Futterreihe 304.
Futterreste 67.
Futterroggen 228.
Futterschädlichkeiten 243, 244.
Futterschneiden 185.
Futterstampfen 185.
Futterstoffe 94, 95.
— knochenbildende 47.
— muskelbildende 47.
Futterstroh 87, 88.
Futterstrohmengen 87, 88.
Futtertabelle 90.
Futtertisch 44, 161, 177, 181, 183.
— Breite des 133.

Digitized by Google

Futtertrockenpyramide 249.
Futtertrog 177, 184.
Futtertür 172.
Futterverabreichung 243.
Futterverderbnis 250, 252, 253, 254.
Futtervergeudung 94, 95, 174, 178.
Futterverlust 135.
Futterverschwendung 143.
Futterverstreuen 177.
Futterverteilung 186.
Futterverwertung 33, 48.
Futterverwertungsperiode 38.
Futterverwertungsvermögen 57.
Futtervolumen 98, 320.
Futtervorräte 87, 151.
Futtervoranschlag 87, 88.
Futtervorrichtung 150.
Futterwechsel 99.
Futterzeiten 99, 243, 320.
Futterzubereitung 99, 243.
Futterzusammensetzung 58, 101, 243.

Gängigkeit der Schweine 48.
Gänseaufzucht 54.
Gärung von Futtermitteln 59.
Gärungsprozesse 69, 71.
Gärungsvorgänge 80.
Galium rotundifolium 235.
Galle 67, 69, 70, 272, 301, 305.
Gallenabsonderung 260.
Gallenbekämpfung 272.
Gallenfarbstoff 70.
Gallensäure 70.
Galleverminderung 260.
Gang 283.
Gangvieh 308.
Gangviehstallung 129.
Garnelen 46, 53.
— getrocknete 46, 53.
Gartenabfälle 253.
Gasrohre 165.
Gastrus equi 238.
— pecorum 238.
— haemorrhoidalis nasalis 238.
Gattertür 220, 221.
Gattungszuchtbörigkeit 104.
Gebärmutterbrand 189.
Gebäudekapital 130.
Gebäuderente 130.
Gebäudetiefe 161.
Gebirgsweiden 200.
Gebrauchsdauer 272.
Gebrauchsfähigkeit 272.
Gebrauchstiere 99.
Gebrauchszweck 101, 103.
Geburtsvorgang, normaler, b. Schwein 48.
Gedeihen der Tiere 129.
Gefäßdruck 305.
Gefäßerweiterung 259.
Gefäßsystem 270.
Gefäßverengerung 259.
Geflügelaufzucht 53.
Geflügelcholera 124.
Geflügelfütterung 53.
Geflügelweide 53.
Gegengift 108.
Geheimmittel 110.
Gehirnblasenwürmer 236.
Gehirnentzündung 124.
Gehirnkongestionen 115.
Geifern 255.
Geilstellen 215.
Geilstellenbildung 215.
Geleisanlagen 186.
Gelenkbildung 210.
Gelenkdeformierungen 305.
Gelenkentzündung 19, 301.
Gelenksentwicklung 300.
Gelenkkapseln 301.
Gelenkpflege 271.
Gelenkschmiere 271.
Gelenksteifheit 271.
Gemeindebullen 264.
Gemengschrot 88.
Gemüse 62, 63.
Generationsdauer 13.
Generationsfolge 102.
Genickjoch 312.
Genossenschaftsbullen 264.
Genossenschaftsweiden 208.
Genußmittel 82.
Gerberlohe 193.
Gerstenschrot 46, 47, 54.
Gerstenschrotbrei 53.
Geruchverschlüsse 154, 155.
Gesamtfensterfläche 155.
Gesamtfutter 64.
Gesamtkörperentwicklung 45.
Gesamtkörperverfassung 104, 105.
Geschirrdesinfektion 264.
Geschirre 309, 312.
Geschirrgewöhnung 309.
Geschirrhalter 162.
Geschlechtskrankheiten 300.
Geschlechtsöffnungen 241.
Geschlechtsreife 38.
Geschlechtstätigkeit 38, 104.
Geschlechtstrieb 38, 41.
Geschlechtsunterschied 104.
Gesetz des Minimums 78.
Gesetze der Massenbildung 10.
Gespannarbeit 312.
Gespinstnester 242.
Gesteinsarten 123.
Gestüte 188.
Gestütsdoppelstallung 160.
Gesundheit 27, 43, 48, 99, 101, 102, 103, 120, 299, 302, 306, 310, 320, 321.
— der Weidetiere 216.
Gesundheitsgefährdung 114.
Gesundheitsstörungen 131.
Gesundheitszustand 162.
Gesundung der Schweinebestände 49.
Getränkaufnahme 67, 121, 122.
Getreideernte 250.
Getreidereinigungsmaschinen 245.
Getreiderost 244.
Getreideschlempe 60.
Getreideschrot 48.
Getreidestoppeln 192.
Getreidestroh 192.
Gewichtszunahme 21, 41, 213.
Gewitterfliegen 241.
Gewölbescheitel 138.
Giftausscheidung 255.
Giftkräuter 192.
Giftpflanzen 105, 243, 255, 256, 257.
Ginsterkrankheit 231.
Giftstoffe 255.
Giftwirkung 255, 256, 257.
Giftzerlegung 107.
Gipseinstreu 190.
Gitterstäbe 179, 180, 181.
Glatzflechte 263, 264.
Gliedertiere 238, 240.
Gliedmaßen, Gestaltung der 43.
Gliedmaßenpflege 270, 271.
Gliedmaßenstellung 210, 274, 277, 278, 287.
Glutamin 59.
Glyzerin 59.
Goldfliegen 241.
Grabner-Hängekette 169, 171, 172.
Grabnerstand 172.
Grasarten 210.
Grasgarten 228.
Grasplätze 200.
Grasrost 244.
Grasstreu 192, 193.
Grasweide für Gänse 54.
Graswucha 210.
Griffe 288.
Griffeisen 287, 288.
Großbesitz 130.
Großviehhaltung 130.
Großwüchsigkeit 39, 210.
Größenwachstum 15.
Größenzunahme 21, 41.
Grubengase 155.
Grubenwasser 123.
Grummeternte 250.
Grundfläche 132.
Grundfutter 89, 205.
Grundmauern 131, 136, 137.
Grundnährstoffe 61, 64.
Grundrationen 88.
Grundstoffe 61.
Grundwasser 117, 118, 122, 123, 127, 128, 131.
Grundwasserspiegel 118.
Grundwasserstand 118, 119.

Digitized by Google

Grundwasserströmung 118.
Grundwasserzone 9, 118.
Grünfutter 48, 51, 59, 204, 206, 227, 251, 270.
Grünfutterarten, Wassergehalt der 58.
Grünfütterung der Ferkel 46.
Grünfutterzusatz zum Hühnerfutter 54.
Gummibinden 272.
Gummisohlen 290.
Gußeisenkrippen 175.
Guttaperchapapier 271.

Haar 117.
Haarkleid 269, 273.
Haarlinge 261.
Haarpelz 44.
Haarpflege 271.
Haartaschen 263.
Haarwechsel 269.
Haarwürmer 124.
Hackfruchtabfälle 251.
Hackfrüchte 83.
Hämatopinus 261.
Hämoglobin 73.
Hämoglobinurie 304.
Hafer 22, 36, 37, 38, 46, 51, 54.
Hafergaben 301.
Haferschleim 36, 51.
Haferschrot 35, 37, 38, 39, 46, 47.
Hafertrog 176, 177.
Hagebuchenhecken 198.
Hahnenfuß 256.
Halbeisen 281.
Halbmondeisen 290.
Halfterabstreifen 183, 306.
Halsgurte 169.
Halsjoch 312, 313, 314, 316.
Halsknüppel 218.
Halsrahmen 169.
Halsseil 169.
Haltbarkeit der Futtermittel 58, 250.
Haltung 9, 42, 49, 101, 112, 316.
— der Fohlen 23.
— der Schweine 46, 47, 48, 49.
— im Freien 48, 49.
Haltungsart 106, 316, 317.
Haltungsbedingungen 105.
Haltungseinfluß 40, 102, 103.
Handelsfuttermittel 90.
Hängekette 169, 170.
Harnabsonderung 260.
Harnstoff 80, 188.
Harnstoffausscheidung 259.
Harnvermehrung 260.
Harnwinde 269.
Harnzurückhaltung 187.
Harnsteine 198.
Haselnußhecken 198.
Haube 65.
Haubenmuskeln 67.
Hauptner-Schermaschine 267, 268.
Hausteinmauern 137.
Haustierbestände 101.
Haustierkörper 103.
Haustierseuchen 124.
Haut 24, 108.
Hautabkühlung 108.
Hautatmung 260.
Hautausscheidung 259, 260, 261.
Hautbelag 260.
Hautbeschaffenheit 321.
Hautborken 263.
Hautdrüsen 108.
Hautdrüsenentzündung 261.
Hautdrüsenverstopfung 261.
Hautdurchnässungen 187.
Hautentzündung 115, 231, 241, 246, 272, 323.
Hautfunktionen 259, 260.
Hautgefäße 259.
Hautgeschmeidigkeit 260.
Hautglanz 260.
Hautjucken 261.
Hautkrankheiten 263, 264.
Hautnerven 108, 259, 260.
Hautparasiten 268.
Hautpflege 24, 44, 51, 259, 260, 261, 262, 264, 268, 269, 270, 303, 317, 321.
Hautporen 261.
Hautreinigung 24, 116, 260, 268, 271.
Hautreize 259, 260.
Hautschmarotzer 261.
Hautsekret 261, 267.
Hauttalg 260.
Hauttätigkeit 261.
Hautzerrungen des Klauenspaltes 292.
Hecken 198, 217.
Hederich 231.
Heidekraut 193.
Heideweiden 209.
Heilimpfung 111.
Heilmittel 110.
Heimweiden 228.
Heinzen 246, 247, 248.
Heinzenschlägel 248.
Heißfutter 99.
Heizungsvorrichtungen 135.
Hengstaufzucht 22.
Herbivoren 113.
Herbstweide 209, 213.
Herdekrankheiten 103.
Heringslake 254.
Herpes tonsurans 263, 264.
Herzbeutelentzündung 104.
Herzschädigung 119.
Herztätigkeit 80, 262, 298, 303.
Heuarten 58, 60.
Heuernte 250.
Heugeruch 249.
Heugewinnung 215, 242.
Hintereisen 285, 286.
Hinterhuf 273, 284, 287.
Hinterklaue 292.
Hintermauerung 138.
Hinterschenkel 274, 275.
Hinterschenkelmuskulatur 301.
Hirnhautentzündungen 238.
Hirse 53.
Hirten 216, 217.
Histobiologische Verhältnisse 2.
Hitzknötchen 261.
Hochmoore 194.
Höchstleistung 103, 105, 317.
Hochzuchten (Ziegen) 51, 207.
Hog houses 155.
Höhenlage 116.
Höhenvieh 308.
Höhenwachstum des Pferdes 21.
— des Rindes 42.
Höhenweiden 209.
Hohlmauer 137.
Hohlsteine 137.
Hohlziegel 172.
Holländer Rindvieh 41.
Holländische Aufstallung 153, 165, 176.
Holzboden 142, 172.
Holzdecke 139, 140.
Holzeinfriedigung 200, 201.
Holzerde 188.
Holzessig 264.
Holzfeuer 241.
Holzfußboden 142.
Holzkamin 145.
Holzkanal 145.
Holzkasten 146.
Holzklotzpflaster 141.
Holzkohlenpulver 253.
Holzkonservierung 140, 198
Holzpfosten 198.
Holzraufen 182, 183.
Holzroste 174.
Holzschlot 145, 149.
Holzstangen 164.
Holzstockpflaster 142.
Holztüren 138.
Holzwände 150.
Holzwolle 193.
Holzzementdach 151.
Homogenisierungsverfahren 35.
Hornballen 296.
Hornbeschaffenheit 291.
Hornerweichung 189, 190, 194.
Hornführer, Anlegung von 45.
Hornglasur 292.
Hornhautentzündungen 250, 253.
Hornleiter 45.

Digitized by Google

Hornnachwuchs 272, 283, 284.
Hornpflege 45.
Hornqualität 272.
Hornsohle 272, 296.
Hornstellungen 45.
Hornstrahl 274, 296.
Hornstrahlfunktion 287.
Hornwand 296.
H-Stollen 286, 288.
Hufausbildung 197.
Hufballen 274.
Hufballensenkung 282.
Hufbein 282.
Hufbeinbeugesehne 283.
Hufbelastung 282.
Hufbeschaffenheit 291.
Hufbeschlag 272, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 295, 296, 297, 298.
Hufbeschneidung 278.
Hufbeurteilung 278, 284.
Hufbildung 152, 210, 281.
Hufeinlagen 290.
Hufeisen 282, 285, 286, 287, 288.
Hufeisenform 285.
Hufeisenkappen 286.
Hufepithel 107.
Huferweiterung 283.
Huffett 291, 292.
Huffeuchtigkeit 291.
Huffeuchthaltung 291.
Huffläche 285.
Hufform 272, 273, 274, 276, 278, 281.
Hufgelenk 274.
Hufhorn 194, 197, 291, 292.
Hufknorpel 283.
Hufknorpelverknöcherung 287.
Hufledérkitt 289, 290.
Hufmechanismus 282, 283, 284.
Hufmesser 272.
Hufmißbildungen 273.
Hufnägel 285.
Hufpflege 24, 228, 271, 272, 273, 281, 282.
Hufweichteilentzündungen 273.
Hufraspel 272, 289.
Hufräumer 291.
Hufrehe 193.
Hufringe 274.
Hufsalbe 291.
Hufsohle 290.
Huftragfläche 289.
Hufvaseline 291.
Hufverbindungen 304, 306.
Hufverunreinigung 291.
Hufwände 119.
Hufwandteilersatz 289.
Hufwaschen 291.
Hufzubereitung 284.
Hühnercholera 112, 121.
Hülsenfrüchte 58.
Huminsubstanz 123.
Humus 119.
Humusboden 117.
Humuscinstreu 190.
Humussäure 124.
Hundebandwurm 236, 237.
Hundsgleiße 256.
Hundspetersilie 256.
Hungergefühl 97.
Hungertiere 4, 5.
Hüten 211, 216.
Hüthunde 237.
Hüttenrauch 251.
Hüttenrauchniederschläge 251.
Hüttenwerke 251.
Hygiene 102, 114, 116, 117, 124, 125, 159, 175, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 196, 197, 205, 206, 207, 208, 242, 243, 251, 256, 257, 261, 262, 265, 317, 318.
Hygienische Anforderungen 102.
Hypoderma bovis 238.
— lineatum 238.

Igelsamen 235, 236.
Immunisierung 111, 242.
Immunität 104, 107, 108, 111.
Immunitätsdauer 111.
Impfanstalten 112.
Impfinstitute 112.
Impfungen, diagnostische 318.
Indigestion 104, 227.
Individualisieren bei der Aufzucht 29.
Individuum 96, 103, 104, 269, 282, 304, 305, 316, 321, 322.
Industriewasser 122.
Infektionserreger 189.
Infektionsgefahr 120.
Infektionskrankheiten 104, 107, 110, 111, 190, 200.
Infektionsmodus 121.
Infektionsmöglichkeit 159.
Infusorien 122.
Injektionen 63.
Inkrustierende Stoffe 60.
Innentemperatur 108.
Innenwände, Kalken, Weißen 150.
Insektenlarven 237, 238.
Insektenplage 132, 229.
Insektenpulver 264.
Insektenschutz 268.
Instinkt 106, 107.
Intensivierung des Weidebetriebes 207, 208.
Inzucht 300.
Isodynamie 74.
Isolierung kranker Tiere 318.
Isolierschicht 131.
Isolierstall 162.
Ixodes reduvius 231.
— bovis 231.

Jagdhunde 236.
Jagdpferdbeschlag 290.
Jahreswurf 155.
Jalousien 149, 156.
Jaucheabflußrinne 154, 165.
Jaucheableitung 150.
Jauchebehälter 155, 189.
Jauchegruben 114, 122, 123, 152.
Jauchekanäle 154, 155.
Jaucherinne 154, 155.
— Breite der 132, 165.
Jauchewasser 122.
Jochbalken 313.
Jochnagel 313.
Jugend 13, 15.
Jugendernährung 10, 17, 39, 227.
— der Lämmer 51.
Jungbullenalpen 41.
Jungviehalpen 223.
Jungviehbuchten 133.
Jungviehfutter 88.
Jungviehstallungen 152, 155, 184, 193.
Jungviehweiden 41, 208, 213, 223.
Juniperus sabina 256.

Kadaverbeseitigung 121.
Kahlstellen 208.
Kainit 208.
Kainiteinstreu 190.
Kalb, Aufzucht des 30, 34, 35, 38, 39.
Kälber 30.
Kälberbuchten 173.
Kälberdurchfall 111, 189, 206.
Kälbern ährungsmethoden 30—41.
Kälberheu 33.
Kälberkraftfutter 37.
Kälberlähme 189.
Kälberlaufhof 200.
Kälbermehl 36, 98.
Kälberpneumonie 111, 189.
Kälberrahm 36.
Kälberruhr 121.
Kälberstallungen 184.
Kalschmierenfett 35.
Kalisalpeter 119, 150.
Kaliumverbindungen 58.
Kalizufuhr 190.
Kalk 51, 258.
Kalkarmut 51, 122.
Kalkdüngung 119, 208.
Kalkgaben 254, 323.
Kalkmörtel 139.

Digitized by Google

Kalk, phosphorsaurer 51, 250, 321.
— schwefelsaurer 124.
Kalksalze 73, 214.
— im Wasser 122, 123.
Kalkstein 198.
Kalksteinmauern 137.
Kalkteilchen 124.
Kalkzahl 30.
Kalorie 13, 15.
Kaltes Futter 99.
Kältewirkung 115.
Kalziumverbindungen 58.
Kampferspiritus 255, 260.
Kamillentee 255.
Kammfett 291.
Kammsielen 312, 313.
Kanalisierung 119.
Kaninchenaufzucht 52.
Kaninchenfütterung 52.
Kaninchenstall 134.
Kaninchenwurf 52.
Kapillaritätszone 118.
Karbolbäder 240.
Karbolineum 140.
Karbolsäure 71.
Karbolwaschungen 323.
Kardätsche 261.
Kartoffeln 47, 54.
Kartoffelbau 96.
Kartoffelfütterung 48.
Kartoffeln, gedämpfte 47.
Kartoffelkraut 192.
Kartoffelschlempe 58.
Kartoffelverwertung 96.
Kasein 72.
Käsemilbe 252.
Käserei 319.
Kastenstände 133, 164.
Katarrh 250, 251, 269.
Kauarbeit 73.
Kauen der Futtermittel 37.
Kaukrämpfe 252.
Kaukrankheit 252.
Kehldeckelverschluß 65.
Kehren 135.
Keimdrüsen, Verfettung 38.
Keimungsprozeß 62.
Kellnersche Grundwerte 89.
— Tabellen 84.
Kesselbrunnen 127.
Kettenrolle 169.
Kiesboden 117.
Kieselstaub 114.
Kippbarren 166, 167, 168.
Kipptrog 177, 178.
Kirschblüte 225.
Klauen 45, 292.
Klauenabnutzung 292.
Klauenbeschlag 295, 296, 297.
Klauenbeschneidung 295.
Klaueneisen 296.
Klauenentzündung 189, 190.
Klauenepithel 107.
Klauenformen 292.
Klauenhautentzündung 292, 293.
Klauenkrankheiten 189.
Klauenmißbildung 293.
Klauenpflege 45, 271, 272, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298.
Klauenputzer 294.
Klauenputzverfahren 294.
Klauenrand 294.
Klauensäckchenentzündung 298.
Klauenschere 293.
Klauenschuh 296.
Klauenspaltabzesse 273.
Klauenspalteiterungen 298.
Klauenspitzen 294.
Kleberarten 59.
Kleberprotein 80.
Klee 53.
Kleefütterung 46.
Kleegrasschläge 230.
Kleeheu 58.
Kleemeltau 244.
Kleeweide 209, 210, 211, 212, 213, 228, 230.
Kleie 47, 54.
Kleiefütterung 37, 48, 51.
Kleietränke 258.
Kleinbesitz 130.
Kleinbetrieb 200.
Kleintierzucht 49.
Klima 115, 116, 117, 130, 132, 151.
Kloakengas 114, 155.
Knebeljoch 316.
Knebeln 318, 319.
Knicks 217.
Knickung der Rückenlinie 43.
Knochenauswüchse 175.
Knochenbildung 210.
Knochenbrüche 168.
Knochenbrüchigkeit 119.
Knochenentwicklung 300.
Knochenhautentzündungen 175.
Knochenkrankheiten 258.
Knochenschrot 53.
Knochenschrotmühle 53.
Knochenwachstum 104.
Knollenfrüchte 59, 60.
Knollhuf 304.
Kochsalz 32, 58, 73.
Kochsalzgaben 97, 250, 323.
Kohlehydrate 60, 61, 70, 74, 76, 77, 78, 81, 82, 83, 95.
Kohlehydratfutter 95.
Kohlehydratverbrennung 75.
Kohlehydratwirkung 82.
Kohlensäure 120, 155, 188, 206.
Kohlensäureabgabe 260.
Kohlensäurearmut des Wassers 122, 123.
Kohlensäureausscheidung 116, 259, 260.
Kohlensäuregehalt der Luft 112.
Kohlensäurereichtum 113.
Kohlenschlacken 198.
Kohlenstoff 58, 60.
Kohlenteilchen 114.
Kohlweißling 246.
Kolbenschimmel 253.
Kolik 104, 116, 124, 240, 253, 254, 255, 258, 269.
Kolikursache 99.
Kolostrum 20, 51.
Kompensierung fehlerhafter Stellungen 278.
Kompostdüngung 208.
Kondenswasser 152.
Kondition 135, 268.
Konsistenz des Kotes 71.
Konstitution 29, 43, 45, 48, 52, 57, 99, 104, 196, 200, 205, 206, 317, 320.
Konstitutionsschwäche 110.
Konstruktion 150.
— der Stallungen 159.
— von Topfverschlüssen 154, 155.
Konzentration der Futtermittel 90.
Kopfhalten 168.
Kopfkrankheit des Rindes 120.
Kopfschimmel 253.
Koppeleinteilung 214, 222.
Koppen 306.
Korbraufen 182, 183.
Korkzwischenlagen 290.
Körnerfutter für Geflügel 53.
Korngröße des Bodens 117.
Kornwurm 252.
Körperausbildung 196, 197.
Körperbewegungen 259.
Körperbildung 47.
Körperdimensionen 39.
Körperentwicklung 51, 52, 214, 270.
Körperfett 76.
Körperfunktionen 102.
Körpergewebe 312.
Körpergewicht 80.
Körpermuskulatur 206.
Körperübung 312.
Körperwachstum 94.
Körperwärme 114, 115, 259, 260.
Körperzellen 65, 108.
— Ernährung der 72.
Körperzuwachs 61.
Kot 67.
Kotballen 188.
Kotgrube 165.
Kotrinne 172.
Krafterzeugung 75.
Kraftfutteraufwendung 95.

Digitized by Google

Kraftfutterbeigabe 47.
Kraftfutterbezug 97, 98.
Kraftfutterentziehung bei Kälbern 38, 39.
Kraftfuttergaben 227, 250.
Kraftfuttermengen 94.
Kraftfuttermittel 89, 94, 97, 257.
Kraftfutterzukauf 89.
Kraftfutterzulagen 53, 88, 94, 95.
Kraftleistungen 302, 303, 308.
Kraftproduktion 81.
Kraftstoffwechsel 75.
Kraftwechsel 11, 12, 14.
Krallenepithel 107.
Krämpfe 255.
Krampfgift 245.
Krampfkolik 115.
Krankheiten 102.
— endemische 121.
— enzootische 121.
— parasitäre 121.
Krankheitsabwehr 103.
Krankheitsanlagen 103, 109.
Krankheitserreger 206, 240, 258.
Krankheitsübertragung 120, 121, 159.
Krankheitsursachen 103, 105, 206.
Krankheitsvorbeugung 106.
Kratzen 261.
Kreidegaben 323.
Kreolinbäder 240.
Kreolinlösungen 264.
Kreosotanstrich 146.
Kresole 71.
Kreuzgewölbe 139.
Kriebelmücke 241, 242.
Krippe 99, 174, 175, 176, 177, 178.
— Breite der 132.
— durchlaufende 175.
Krippen, Beschaffenheit der 43, 44.
Krippenmaße 176.
Krippenschwelle 168, 181, 191.
Krippensetzer 174.
Krippenverschalung 177.
Krissel 53.
Kronbein 282.
Kronsaumentzündung 193.
Kryptogamen 255.
Küchenabfälle 53.
Kücken 52, 53.
Kückenheim 53, 54.
Kugelventile 184, 185.
Kuhketten 182.
Kuhmilch für Kaninchen 52.
Kuhweiden 213.
Kümmerformen 5.
Kummete 307, 312, 314, 315, 316.
Kummetgeschirr 314, 315, 316.
Kupferkohle 235.
Kupferlecksalz 235.
Kupfervitriol 255.
Kutin 60.
Kutscherregeln 303.

Labmagen 68.
Labferment 68.
Labkraut 236.
Labsamen 236.
Lachenwasser 122, 126.
Lagerstreu 153.
Lähme 104.
Lahmheit 105.
Lähmung 252, 253.
Laktationsperiode 320.
Lammbuchten 50.
Lämmerfutter (Schafe) 50.
Lämmerfütterung (Ziegen) 51, 85.
Lämmerkrippen 176.
Landgestüt (Erding) 160.
Landschaflämmer 50.
Landschafweiden 210.
Landvieh 308.
Landwirtschaftskammer 112.
Längenwachstum 300.
— des Pferdes 21.
— des Rindes 42.
Längsbaum 183.
Längslatten 184.
Lappländer Mücke 241.
Larvenentwicklung 240.
Lastpferdebeschlag 289.
Latierbaum 164, 165.
Latierbaumbegrenzung 183.
Latierbaumtrennung 162.
Latierbaumverschluß 164.
Lättchenroste 53.
Lattentür 159.
Lattenvorrichtung 191.
Laubholzanlage 204.
Laubholzweide 238.
Laubstreu 193, 204.
Laufboxen für Bullen 41.
Laufhöfe 54, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 212.
Laufhofpflasterung 201.
Laufplätze 29, 43, 48, 49, 201, 265.
Laufstall 133, 191.
Laufstände 173, 174.
Läuse 261.
Läusebekämpfung 264.
Lebendgewichtszunahme 41, 213.
Lebensbedingungen 106.
Lebensenergie 36.
Lebensintensität 15.
Lebensprozeß 260.
Lebensstoffe 61, 64.
Lebensverhältnisse 102.
Lebensvorgänge 102, 103.
Leberegel 116, 118, 232, 233, 246.
Leberegelseuche 122, 232.
Lebertran 63.
Lecken 302.
Lecksucht 119, 121.
Lederhaut 108.
Ledersohlen 290.
Leguminosenschrot 37, 47.
Leguminosenstroh 192.
Lehmboden 117.
Lehmschicht 118.
Lehrstall in Weihenstephan 165, 166, 167, 168.
Leibeshöhle 63.
Leimgebende Stoffe 77.
Leinendecken 270.
Leinkuchen 93, 256, 270.
Leinmehl 40, 46.
Leinsamen 37, 51, 63, 97.
Leinsamenabkochungen 46.
Leinsamenfütterung 37.
Leinsamenschleim 39, 255.
Leistungen 57.
Leistung (Schwein) 48.
Leistungsanforderungen 301, 304.
Leistungsanlagen 300.
Leistungseigenschaften 48.
Leistungsfähigkeit 77, 101, 103, 109, 196, 197, 206, 207, 270, 288, 302, 303, 305, 306, 309, 310.
Leistungsgrenzen 304.
Leistungsrichtung 300.
Leistungssteigerung 304, 305.
Leistungszucht 43, 103, 110, 316.
Leiterraufen 183.
Lende, fehlerhafte 44.
Lenkbarkeit 308.
Leuteersparnis 191.
Lezithin 59, 214.
Lichtdämpfung 156, 157.
Lichteinfluß 116.
Lichteinwirkung 116.
Lichtwirkung 116, 155, 156.
Lichtzufuhr 116, 155.
Lichtzutritt 320.
Lieberkühnsche Drüsen 70.
Lignin 60.
Limax agrestis 246.
Limnaeus truncatulus 232.
Lindenlaub 193.
Lipase 68.
Löffeln 67.
Lohrsche Entkoppelung 169, 170.
Löserverstopfung 230.
Löslichkeit der Kohlehydrate 74.
Loslösung der Tiere 169.
Löwenzahn 53.
Luckenboden 140.

Digitized by Google

Luftabfuhr 146.
Luftabschluß 140.
Luftabzug 145, 147, 148, 149.
Luftauftrieb 147.
Luftbestandteile 112, 114.
Luftbewegung 112, 115.
Luftdruck 115, 136.
Luftdurchlässigkeit 136.
Luftelektrizität 116.
Lufterneuerung 143, 144.
Luftersatz 135.
Luftfeuchtigkeit 113, 257.
Luftgeschwindigkeit 148.
Luftkanäle 145.
Luftkubus 133.
Luftreinigung 196.
Lufttemperatur 114, 115.
Lüftung 143, 144, 145, 146, 147, 152.
Lüftungsanlage 146, 149.
Lüftungseinrichtung 135.
Lüftungsquerschnitt 146, 149.
Lüftungsschlote 144, 145, 149.
Lüftungsvorrichtung 132, 144
Luftzufuhr 136, 143, 144, 147, 148.
Luftzufuhrkanäle 147.
Luftzug 144.
Luftzusammensetzung 112.
Lungenausbildung 206.
Lungenbläschen 108, 305.
Lungendampf 305.
Lungenentwicklung 206.
Lungenentzündung 114, 253.
Lungengewebe 108.
Lungenkapazität 208.
Lungenkongestionen 114.
Lungenschlag 305.
Lungenseuche 108, 114, 135.
Lungentuberkulose 252.
Lungenverschimmelung 253.
Lungenwurmseuche 223, 234, 235.
Lungenwürmer 116, 234.
Lupinenvergiftung 256.
Luzernefütterung 46.
Luzernemeltau 244.
Luxuspferdestallungen 129, 133.
Lymphdrüse 108.
Lymphgefäß 72.
Lymphkapillaren 72.
Lymphkörperchen 107.
Lymphstauung 271, 272.
Lymphstrom 108.
Lysollösungen 264.
Lysolwaschungen 323.

Magen-Darmkanal 135.
Magenentzündung 119, 244, 250, 251, 252.
Magenfunktion 104.
Mageninhalt 65, 67.
Magen des Kalbes 32, 33.
Magenkatarrh 99, 124, 250, 254, 258.
Magenpforte 66, 67.
Magensaft 66, 68, 69, 107.
Magenseuche 121.
Magen, Vorbereitung des 47.
Magenwürmer 121.
Magerheu 193.
Magermilch 35, 36, 37, 46, 47.
Magermilchausnutzung 47.
Magermilchersatz 37, 47.
Magermilchgaben 37.
Magnesia 46, 190, 258.
Magnesiagehalt des Wassers 124, 258.
Magnesiasalze 73.
— im Wasser 123.
Magnesiaverbindungen 58.
Mähnenwaschungen 265.
Maisbrand 243, 244.
Maisfelder 210.
Maisschlempe 60.
Maisschrot 54.
Maligne Ödem 121, 189.
Maltose 72.
Malzkeime 37, 253.
Manganverbindungen 58.
Mängel, anerzogene 44.
Marktpreis 91.
Marktverhältnisse 57.
Marschboden 120.
Marschschafe 210.
Marschweiden 210, 215, 217.
Massenbildung, Gesetz der 10.
Massenentkoppelung 160, 170.
Mast 116, 320.
Mastdarmvorfälle 240.
Mastenten 54.
Mastfähigkeit 38, 48, 49, 110, 206.
— der Schweine 48.
Mastfutter 98.
Mastperioden 320.
Mastqualität 100.
Mastrassen 105, 308.
Mastrinder 84, 86.
Mastschafe 84, 86.
Mastschweine 85, 86.
Mastschweinebuchten 134.
Maststallungen 156, 174, 320.
Maststoffwechsel 76.
Masttiere 4, 77, 99, 100.
Matrazenfür Latierbäume 164.
Matrazenstreu 188, 189.
Mauerbrocken für Ferkel 46.
Mauerfeuchtigkeit 131.
Mauerfläche 143.
Mauerkanal 145.
Mauerkonstruktion 138.
Mauerporen 143.
Mauersalpeter 150.
Mauke 189, 268, 271.
Maul- und Klauenseuche 108, 112, 114, 135, 189, 295.
Maulwurf 121.
Maulwurfshügel 208.
Medicago-Arten 236.
Mehlabfälle 83.
Mehlbrei 255.
Melasse 60.
Melassefutter 98.
Melkhütten 224.
Melkdächer 224.
Melken 189, 224, 318, 319.
Melophagus ovinus 240, 322.
Meltaupilze 244.
Mengsaat 210.
Mercurialis perennis 256.
— amma 256.
Merinolämmer 50.
Metalldach 152.
Melaphyr 198.
Miesbacher Notstand 295.
Mikroorganismen 107, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 322.
Milch 15, 46, 75, 94.
Milchabsatz 94.
Milchbildung 80.
Milchdrüse 105.
Milchdrüsenverfettung 38.
Milchergiebigkeit 48, 110.
Milchertrag 84, 86, 95, 184, 199, 262, 320.
Milcherzeugung 135.
Milchfehler 317.
Milchfettersatz 36, 46.
Milchfleisch 34.
Milchgaben bei Ziegen 51.
Milchgerinnung 63, 69.
Milchgewinnung 192, 319.
Michkontrolle 317.
Milchkühe 212, 213.
— Fütterung der 84, 86, 88.
Milchleistung 38, 57, 112, 206, 238, 299, 316.
Milchnutzung 317, 318, 319.
Milchpasteurisation 31.
Milchproduktion 76, 77, 317.
Milchquantum bei der Aufzucht 32, 33.
Milchsäure 60, 71.
Milchschimmel 253.
Milchtrockensubstanz 310.
Milchverunreinigung 320.
Milchvieh 317.
Milchviehernährung 38.
Milchviehfutter 82, 84, 88, 317.
Milchviehlaufstall 192.
Milchviehstallungen 129, 155, 176, 184, 194.
Milchviehzucht 200, 206.
Milchzucker 63.
Milchzysterne 318.
Militärstallungen 188.
Milzbrand 111, 116, 121, 124, 242.
Minderwertigkeit von Futtermitteln 81.
Mineralbestandteile 258.

Digitized by Google

Mineralisierung 123.
Mineralreichtum 210.
Mineralsalze 206.
Mineralsalzausnutzung 51.
Mineralstoffe 73.
Mineralstoffbedürfnis der Ferkel 46, 47.
Mineralsubstanzen 119.
Mischfutter 98.
Mischungsverhältnis der Nährstoffe 61, 64.
Mitosone 14.
Mittelbesitz 130.
Mittelbetrieb 200.
Mittelgebirge 129.
Mittelgebirgsweiden 208.
Modergeruch 253.
Moderninke 119, 189, 204, 231, 298.
Mohn 231, 256.
Mohnsamenrückstände 256.
Mohnstroh 192.
Möhrenfütterung 228.
Mohrrüben 22, 37, 47, 54, 270.
Mohrrübenfütterung 37.
Molkereiabfälle 87.
Montaninfluat 140.
Morrböden 120.
Moorwasser 124.
Moorweiden 209, 210.
Moorstreu 193, 194.
Moppelfasson 142.
Mückenbefall 241.
Mückenplage 238.
Mückenschutz 241, 242.
Mückenschwärme 241.
Mückenstiche 241.
Mucor 253.
Müllereiabfälle 60, 61.
Muskelausbildung 270.
Muskelbildung 45, 210.
Muskelelastizität 306.
Muskelentwicklung 42.
Muskelkraft 74.
Muskelrheumatismus 115.
Muskeltätigkeit 108.
Mutterkorn 245.
Mutterkornvergiftungen 245.
Muttermilch 10, 20, 45, 50, 61.
— Einfluß der 45.
Mutterstutenstände 173.

Nabelentzündung 19.
Nabelpflege 18.
Nabelverband 19.
Nachimpfung 111.
Nachkommenschaft 101, 103.
Nachkommenproduktion 317.
Nachputzen 261.
Nachschwitzen 266.
Nachstreu 189, 190, 194.
Nachtweide 229.
Nachweide 209.
Nachzucht 96, 299.
Nackendoppeljoch 313.
Nackenjoch 312, 313.
Nackenmuskel 177.
Nackenriegel 178, 179.
Nackenschwelle 182.
Nadelholzhecken 198.
Nadelholzwaldungen 231.
Nadelstreu 193.
Nagelfalz 285.
Nagellöcher 285.
Nageltritt 294.
Nährmaterial 135.
Nährstoffe 58, 59, 61, 64, 65, 75.
Nährstoffbedürfnis 323.
Nährstoffbestandteile 62.
Nährstoffeinheit 80, 81.
Nährstoffgehalt 97.
Nährstoffgruppen 61, 76.
Nährstoffmenge 47, 135.
Nährstoffoxydation 108.
Nährstoffregeneration 305.
Nährstoffresorption 257.
Nährstoffumwandlung 38.
Nährstoffverhältnis 80, 93, 94, 96.
Nährstoffminderungen 243, 249.
Nährstoffveränderungen 249.
Nährstoffvertretung 75, 76.
Nährstoffzerfall 321.
Nährstoffzufuhr 11, 61, 73.
Nahrung 14.
Nahrungsaufnahme 65.
Nahrungsaufwand 14.
Nahrungsfett 75.
Nahrungsumsetzung 79.
Nahrungsumwandlung 67.
Nahrungsverwertung 79.
Nährwert 94.
Nährzustand 104.
Natriumverbindungen 58.
Natürliche Abwehrvorrichtungen 105.
Naturweiden 209, 212.
N-freie Extraktstoffe 79.
N-freie Stoffe 75, 77, 80, 94.
N-haltige Stoffe 76, 78, 79, 80, 82, 258.
N-haltige Verbindungen 75, 77.
N-Haushalt 78.
N-Verluste 190.
Nebenweiden 209, 212.
Nemathelminthes 246.
Nerium oleander 256.
Nervenanregung 196.
Nervenapparat 270.
Nervenentzündungen 255.
Nervenlähmung 255.
Nervenreflexe 269.
Nervenregung 255.
Nervensystem 105, 299.
Nervenverletzungen 255.
Netzdecken 270.
Neuinfektion 108.
Neustädter Mücke 241.
Neutralfett 72.
Nichteiweißzahl 90.
Nicotiana 256.
Niederleger 228.
Niederschläge 115, 116, 118, 122, 129.
Niederschlagsmessungen 215.
Niederschlagswasser 15.
Niederungsvieh 308.
Niederungsweiden 209, 216, 217.
Nierenentzündung 231, 244, 250.
Nierenfett 63.
Nierenschädigung 119.
Nieswurz 256.
Nitrate 123, 124.
Nitrit 123.
Nord-Draht-Verbindungsplatte 219.
Nord-Draht-Zange 219.
Normalhuf 273, 274, 276, 278.
Normalstellung 274, 276.
Notstand 295.
Nutramine 61.
Nutzrichtung 98.
Nutztiere 96.
Nutzung 101, 112, 135, 299, 300, 301, 302, 303.
Nutzungsart 320.
Nutzungsgebrauch 299.
Nutzungsquotient, energetischer 14.
Nutzungszweck 129, 134.
Nutzviehausstellung Wien 169.
Nutzwert 51, 81, 82.
— der Futtermittel 81.

Oberhautepithelien 107.
Oberhautzellen 260.
Obertür 158.
Oidium lactis 253.
Ochsenbeschlag 295, 296, 297.
Ochseneisen 296.
Ochsenfütterung 84.
Ochsenhufsandalen 297.
Ochsenmast 309, 310.
Ochsenstallungen 194.
Oestrus ovis 204, 238.
Öle 59.
Ölkuchen 37, 58, 59, 60, 81, 83, 254, 256.
Ölkuchenmehl 37, 58.
Ölsamen 58, 59, 83.
Ölsamenrückstände 257.
Oleander 256.
Oleinsäure 59.
Opiumtinktur 255.
Organbildungen 103.
Organe, Entwicklung der 206.
Organextrakte 14.
Organfunktion 316.
Organismus 102, 106.

Digitized by Google

Organische Nährstoffe 74.
— Säuren 60.
— Stoffe 58, 74.
Organzuwachs 135.
Oryzanin 62, 63.
Osmotischer Druck der Zellsäfte 73.
Osteomalacie 119, 124.
Oxalsäure 60.

Pallisadenwürmer 234, 246.
Palmitinsäure 59.
Palmkernkuchen 82, 92, 93.
Panaritium 121.
Pansen 65, 66, 67, 71.
Pansenmuskeln 65, 67.
Pansenverstopfung 231.
Papaver somniferum 256.
— rhoeas 256.
Pappdach 152.
Parasiten 104, 116, 233, 246.
Passiver Selbstschutz 107.
Pasteurisierapparat 31.
Patentbadegitter 266.
Patentheinze 248.
Pellagra 62.
Penicillium glaucum 253.
Pentastomen 246.
Pentosane 60.
Pepsin 68.
Peptone 68, 69, 70.
Peptonisierung 70.
Peronospora 245.
Personalverhältnisse 98.
Pferdearbeit 303, 304.
Pferdeaufstellung 159.
Pferdebehandlung 303.
Pferdeboxen 173.
Pferdebremse 238, 240, 263.
Pferdedecken 270.
Pferdefutter 88.
Pferdegewicht 213.
Pferdekrippe 177.
Pferdelaufplätze 197.
Pferdeohrenmücke 241.
Pferdeputzen 261, 262.
Pferdestallungen 155, 176.
Pferdeweiden 205, 206, 207, 210, 230.
Pferdezucht 197.
Pflanzenbaulehre 209.
Pflanzenbrand 243.
Pflanzenentwicklung 119.
Pflanzengifte 252, 253, 254.
Pflanzenkrankheiten 243.
Pflanzennahrung 71.
Pflanzenschädlinge 252.
Pflanzenverunreinigungen 245.
Pflanzenwachstum 118.
Pflanzenwuchs 116.
Pflege 101, 112, 259.
— der Fohlen 23.
— der Rinder 42.
— der Schafe 50.
Pflege der Schweine 49.
— der Ziegen 51.
Pfriemengras 236.
Pfützenbildung 197.
Pfützenwasser 122.
Phänologischer Frühlingsanfang 225.
Phosphorsalze 73.
Phosphorsäurearmut des Badens 51.
Phosphorsäuredüngung 119.
Phosphorsaurer Kalk 68, 110.
Phosphorsaure Magnesia 68.
Phosphorverbindungen 58.
Phosphorsäurezahl 90.
Phosphorsäurezufuhr 190.
Physiologie der Verdauung 65.
Physiologisches Eiweißminimum 74.
— Erbrechen 65.
Pieris brassicae 246.
Pigmentmangel 194.
Pilzbefall 250, 253, 254.
Pilznahrung 253.
Pilzsporen 253.
Pilzstau 250.
Pinselschimmel 253.
Pituglandol 14.
Piroplasma bigeminum 231.
Plattenepithel 107.
Pneumonie 104, 189, 206.
— der Kälber 189.
Pocken 135.
Pockenerreger 114.
Pockenkrankheit 322.
Pökelfleisch 254.
Polydesmus exitiosus 231, 244.
Polyneuritis 62.
Polythrincium trifoli 244.
Porengröße des Bodens 117.
Porosität 136.
Posthorn Klauen 293.
Potentielle Energie 74.
Preise d. Kraftfuttermittel 57.
Preiswürdigkeit 92.
Preiszahl 90.
Preßtücherreste 97.
Prießnitzumschläge 271.
Probewägungen 87.
Produktion 73, 75, 76, 81, 84.
Produktionsfutter 58, 77, 89, 135, 243.
Produktionsvermögen 80.
Protein 59, 206.
Protoplasma 59.
Protoplasmaersatz 59.
Protozoen 124, 231.
Prozentgehaltszahlen 90.
Prozessionsraupen 242, 246.
Ptyalin 68.
Puccinia 244.
Puffer 200.
Pumpvorrichtung 223, 224.
Putzen 44, 135, 228, 260, 261, 262, 263, 269, 271.
Putzzeug 264.
Pylorus 66, 67.
Pyramidenheinzen 246.
Pyrosoma 121.
Pytophtora infestans 245.

Quark 53.
Quecksilbersalbe 264.
Quellenfassung 126.
Quellwasser 117, 120, 122, 123.
Querreihen 159.
Quesenbandwürmer 104, 236.
Quetschungen 175.

Rammbrunnen 128.
Rammpumpe 127.
Rampe 159.
Rapsstoppeln 244.
Rapsstroh 192.
Rapsverderber 244.
Rasse 105.
Rasseeigenschaften 39.
Rassengruppen 105.
Rasttage 304.
Rationelle Tierernährung 64.
Räude 265, 266.
Räudemilbe 322.
Räudeverschleppung 322.
Raufen 43, 44, 182, 183, 200, 201.
Raufenboden 183, 184.
Raufenleiter 44.
Rauhfutter 22, 23, 37, 83, 161, 184.
Rauhfutterbestände 227.
Rauhfuttermittel 79.
Rauhfutterstaub 135.
Rauhfuttervorräte 87.
Raumansprüche 189.
Raumaufwand 161.
Raumbedürfnis 132, 159.
Raumbemessung 132.
Raumverhältnis 132.
Raupenhaare 242.
Rauschbrand 111, 116, 121, 242.
Redien 232.
Reflexe 106, 108.
Reformviehstand 171.
Refüsieren von Hindernissen 157.
Regengüsse 115.
Regenschutz 200.
Regenwasser 122, 125.
Regenwurm 121.
Regulationsfunktionen 109.
Regulierklappen 144, 149.
Regulierungsvorrichtungen 109, 146.
Rehhuf 304.
Reibepfosten 202.
Reibungswiderstand 304.
Reichsgesundheitsamt 112.
Reineiweiß 59, 83.

Digitized by Google

Reinigung der Fohlen 24.
— der Krippen 174.
Reinlichkeit 134, 319.
Reinmelken 318, 319.
Reinprotein 59.
Reitdienst 302.
Reitpferde 301.
Reiten von Zuchtbullen 310, 311, 312.
Reize 106.
Reizstoffe 106.
Rekonvaleszenten 197.
Rennpferdebeschlag 290.
Renntraining 28.
Rentabilität der Weiden 213, 214.
Rente 57.
Resorption des Eiweißes 72.
— der Salze 72.
— der Verdauungssäfte 72.
— der Wärme 66, 67, 68, 69, 257, 258.
— des Wassers 72.
— der Zuckerarten 72.
Resorptionsprozesse 72.
Rachitis 119, 124.
Richten der Eisen 283.
Riedstreu 192.
Riesenkratzer 203, 246.
Rinderaufstellung 159.
Rinderbeschirrung 312.
Rinderbremse 238, 239, 240, 263.
Rinderdasselfliege 238, 239.
Rinderfinnen 237.
Rindergewicht 213.
Rinderhäute 239.
Rinderkrippen 174, 175, 176, 177, 179.
Rinderläuse 264.
Rinderpest 114.
Rinderputzen 262.
Rinderruhr, rote 231.
Rinderscheren 268.
Rinderzecke 231.
Rindviehstallungen 129, 133, 177, 191, 194.
Rindviehstämme 200.
Rindviehstände 133.
Rindviehweiden 209, 210, 214, 230.
Ringeln 210.
Ringflechte 263.
Rinnmesser 273, 294.
Rizinussamen 97.
Roggenstengelbrand 244.
Rohfaser 60, 79, 84, 85.
Rohfasergehalt 79, 81.
Rohfaserverdauung 71.
Rohfett 59.
Rohrbrunnen 128.
Rohrdach 151.
Rohrpumpe 127, 128.
Rollbahn 187.
Roßhaarhandschuhe 261.
Rossigkeit 163.
Roßkastanienfutter 256.
Rostpilze 244.
Rostschutzmittel 170.
Rotbuchenhecken 198.
Rotkleeheu 88.
Rotlauf 111, 116, 121, 124, 323.
Rotlaufbakterien 111.
Rotlaufserum 111.
Rotz 114, 135.
Rüben 47, 54, 58, 59.
Rübenabfälle 58.
Rübenbau 96.
Rübenblätter 119.
Rübenblättereinsäuerung 250, 251.
Rübenblätterfütterung 250.
Rübenbreiten 213.
Rübenfütterung 184, 204, 228.
— an Kälber 37.
Rübenreste 204.
Rübenschnitzel 253, 254.
Rübenverwertung 96.
Rübenweisling 246.
Rücken 44.
Rückenlinie 43.
Rückenmarksentzündung 124.
Rückenmuskulatur 301.
Rückenmuskeln, Stärkung der 177.
Ruhepausen 305.
Ruhr 104.
Rumpf bei Bullen 39.
Rundstangen 198.
Rundwürmer 246.
Runkeln 88.
Rußbrandbekämpfung 243, 244.
Rüsselringe 210.

Saatgutwahl 244.
Sadebaum 256.
Säftekreislauf 65, 72.
Säftestrom 76.
Sägebockheinze 247.
Sägespäne 188, 193.
Salat 53.
Salpetersäure 120.
Salpetrige Säure 114.
Salzgaben 119.
Salzlake 254.
Salzlecken 220.
Salzsäure 69.
Salzweiden 235.
Sammeltonnen 99.
Sandbad 53.
Sandbassin 120.
Sandbeimengungen 124.
Sandfilter 125.
Sandkolik 124, 250.
Sandschüttung 152.
Sandstaub 250.
Sandstein 198.
Sandsteinboden 137.
Sandsteinkrippen 175.
Saprolegnien 122.
Saprophyten 252, 253, 254.
Satteldach 145.
Sättigung 80.
Sauberhaltung 165, 177.
Saubuchten 134.
Sauerfutter 88, 250, 251, 252, 253, 254.
Sauergräser 118.
Sauerkrautlake 254.
Sauerstoff 58.
Sauerstoffaufnahme 196.
Sauerstoffbedarf 208.
Sauerstoffgehalt 112, 113.
Sauerstoffverarmung 113.
Sauerstoffverbrauch 61, 135, 206.
Sauerstoffverhältnis 112.
Saugapparat für Kälber 30, 31, 32.
Saugen 30, 31, 32.
Säugezeit 20, 33, 34, 45, 46, 50, 52.
Saugfüllen 20.
Saugköpfe 145.
Saugzapfen 30, 31.
Schablonisieren in der Schweinezucht 49.
Schachtbrunnen 128.
Schachtdecked. Brunnens 128.
Schachtelhalme 118, 256.
Schachtwände 128.
Schädlichkeiten 105.
Schädlinge, tierische 245.
Schafbad 265, 266.
Schafbremse 204, 238.
Schafbremsfliege 238.
Schaffutter 50.
Schafgarbe 210.
Schafhaltung 183, 184.
Schafhof 204.
Schafklauenpflege 208.
Schafkrippen 174, 176.
Schaflaufhof 204.
Schaflausfliege 240, 265, 322.
Schafpocken 111, 322.
Schafräude 265, 322.
Schafraufe 183, 184.
Schafschur 265, 268, 322, 323.
Schafstall 129, 130, 150, 189, 194, 204.
Schafstallhöhe 134.
Schafweiden 204, 209, 210, 213, 231, 236, 238.
Schafzucht 50, 183, 184, 321.
Schale 300.
Schattenbäume 224, 226.
Schaumstriegel 262, 267.
Scheibenquallen 236.
Scheidenbrand 189.
Scheidenvorfall 153.
Scheidewände 159, 173.
Schenkelbremse 204.
Scheren 260, 266, 267, 268.
Scheren der Kalbinnen 44.

Digitized by Google

Schermaschine 267, 268.
Scheuen 157.
Scheuern 183, 261.
Scheuerbaum 224, 227.
Scheuergelegenheit 224.
Scheuergestelle 224, 227.
Scheuerpfähle 202.
Schiebetüren 138, 158, 159.
Schieberverschluß 146.
Schiefhuf 278, 281, 285.
Schienen 187.
Schierling 256.
Schil drüse 14.
Sc il dach 151.
Schimmelpilze 59, 114, 135, 192, 249, 253, 254.
Schindelbelag 150.
Schindelverkleidung 137.
Schlachttiere 100.
Schlachtwert 237, 270.
Schlackenbeton 138.
Schlaf 306.
Schlafsucht 244.
Schlageinteilung 214.
Schlammbänke 122.
Schlammfänger 155.
Schlammschnecken 232.
Schlauchlagerung 295.
Schleimabsonderung 106.
Schleimhaut 244, 245.
Schleimhautepithelien 72, 108.
Schleimüberzug 107.
Schlemmkreide 47, 51, 110.
Schlemmkreidegaben 250, 254.
Schlempe 58, 60, 99, 125.
Schlempefütterung 175, 200, 254.
Schleppleitung 128.
Schließmuskel 67.
Schlingorgane 183.
Schlund 65.
Schlundkopflähmung 253.
Schlundkopfmuskulatur 65.
Schlundrinne 66.
Schlupflöcher für Lämmer 50.
Schlürfen 67.
Schmackhaftigkeit 97.
Schmarotzer 104, 238.
Schmarotzertum 238.
Schmeißfliegen 241.
Schmierbrand 244.
Schnabelklauen 293.
Schnelligkeitsleistungen 301, 302.
Schnellkraft 283.
Schnellschermaschine 267, 268.
Schnitzelfütterung 200.
Schöllkraut 256.
Schraubgriffe 298.
Schraubstolleneisen 288.
Schrot 48.
Schrotfutter 46.
— für Ferkel 46, 47.
Schrotgaben an Schweine 46, 47, 48.
Schrottränke 258.
Schulterblatt 274.
Schulterspitze 274.
Schuppen 204, 218, 224.
— für Schweine 49.
Schuppenbildung 263.
Schurzeiten 268, 322.
Schutzeinrichtungen 109.
Schutzflügelfenster 143, 144.
Schutzhallen, o fe e 242.
Schutzhütte 224, 225, 228, 229.
Schutzimpfung 111.
Schutzmaßnahmen, künstliche 109.
Schutzstoff 108.
Schutzstoffbildung 111.
Schutzwirkung 110.
Schwanzhalter 167, 320.
Schwartlinge 140.
Schwarzbrotgaben 303.
Schwarzschur 265.
Schwarze Streu 192.
Schwarzwerden des Klees 244.
Schwebebahn 186.
Schwebebäume 164.
Schwefel 58.
Schwefel ioxyd 240, 264.
Schwefelwasserstoff 155.
Schweflige Säure 114.
Schweifkupieren 268.
Schweifrübe 268.
Schweifstutzen 268.
Schweifwaschungen 265.
Schweineaufzucht 45.
Schweinebaden 265.
Schweinebuchten 49, 134, 173, 174, 182.
Schweinebuden 203.
Schweinefinnen 237.
Schweinefutter 86, 87, 88.
Schweinefütterung 46, 47, 48.
Schweinehaltung 48, 100.
— im Freien 203, 204.
Schweinehof 201, 202.
Schweinelaufhöfe 201, 202, 203.
Schweinemilch 45.
Schweinepaläste 130.
Schweinepest 111.
Schweineseuche 114, 121.
Schweineschwemmen 321.
Schweinestall 49, 129, 130, 155, 156, 157, 158, 195, 196.
— amerikanischer 155, 156, 157, 158.
Schweinestalldecke 151.
Schweinetröge 176, 177, 178, 182.
Schweineweiden 201, 210, 211, 212, 213, 214, 227, 229.
Schweinezucht 45, 46, 47, 48, 49, 201, 214.
Schwein, Jugendernährung des 45.
Schwein, Säugezeit des 45.
Schweiß 266, 267.
Schweißabsonderung 108.
Schweißansammlung 262.
Schweißausbruch 253.
Schweißbildung 113.
Schweißdrüsen 104, 108.
Schweißmesser 262, 267.
Schwemmbassin 266.
Schwemmsteindecken 139.
Schwemmzeit 265, 266.
Schwimmen 265.
Schwimmer 184.
Schwimmkugeln 225.
Schwindel 253.
Schwingenheinzen 248.
Schwitzwasser 149.
Secale cornutum 245.
Seegraspolsterung der Laticrbäume 163, 164.
Seetang 193.
Seewasser 121, 122, 124.
Seewasserchloride 124.
Sehnen 271.
Sehnenentwicklung 271.
Sehnenentzündung 272.
Sehnenscheiden 301.
Sehnenscheidenentzündung 272.
Sehnenverkürzung 301.
Sehnenzerrrung 306.
Sehstörung 157.
Seifenwaschungen 265.
Sekretion 97.
Sekretorische Reflexe 106.
Sekuradecke 139.
Selbstinfektion 261.
Selbstreinigung des Bodens 123.
Selbstreinigungskraft des Wassers 122.
Selbstschutz 105, 107, 159.
Selbstschutzvorgänge 106.
Selbstschutzvorrichtungen 102, 103, 107.
Selbsttätigkeit 105.
Selbsttränke 168, 184, 185, 186, 191, 257.
Selbsttränkevorrichtung 222.
Senfarten 256.
Senkrücken 183.
Sensible Nerven 105.
Septikämie 189.
Seuchen 102, 104.
Seuchenabwehr 103.
Seuchenbekämpfung 111, 112, 159.
Seuchenerregerim Wasser 122.
Seuchenfestigkeit 107.
Seuchenstatistik 116.
Seuchentilgung 112.
Seuchenübertragung 121.
Shorthorn 41.

Digitized by Google

Shorthornkälber, Fütterungsversuche an 36.
Sicherheitskarabiner 164.
Sicherheitsschloß für Latierbäume 163, 164.
Simmentaler 13, 14, 308, 309.
— Entwicklungstendenz der 13, 14, 41.
— Zugochsen 309.
Simmentalerstall 165.
Simulia 241.
Simulium argyreatum 241.
— maculatum 241.
— nólleri 241.
— reptans 241.
Sinapis alba 256.
— arvensis 256.
Sinnesorgane 105.
Sinnesreize 305, 306.
Skelettentwicklung 42, 206.
Sojabohnenkuchen 93.
Sojakuchenschrot 92.
Solanum dulcamara 256.
Sommerbeschlag 287.
Sommerdeckhaar 269.
Sommerhaar 269.
Sommerhalmstroh 88.
Sonnenbestrahlung 117.
Sonnenerythem 323.
Sonnenlänge 155.
Sonnenlicht 155, 156, 157.
Sonnenschutz 200.
Sonnenstich 114.
Sonnenwärme 155.
Spaltpilze 253, 254.
Spanische Fliege 246.
Spat 300.
Speichelabsonderung 68.
Speicheldiastase 68.
Speichelfluß 253, 254.
Speichelmenge 68.
Speichelmischung 65.
Speichelproduktion 68.
Speichelschlagen 306.
Sperrhaken 167, 168.
Spezifische Futterwirkungen 97.
Sphacelinsäure 245.
Spitzklette 236.
Sporenbildung 120, 121.
Sporocyste vom Leberegel 232, 233.
Spratts Patent-Kückenfutter 53.
Spreu 47, 83, 87, 88, 192.
Sprossenheinze 247.
Sproßpilze 253.
Spulwürmer 124, 246.
Stabraufe 178.
Stacheldraht 198.
Stacheldrahtzaun 218.
Stadeltenne 294.
Stallungen 129, 130, 131, 132.
Stallanlage 117.
Stallaufenthalt 206.
Stallaufzucht d. Schweine 49.
Stallausgänge 132.
Stallbau 129, 131, 132, 134, 135.
Stallbauplatz 131.
Stallbauwesen 139.
Stallbeschaffenheit 129, 131.
Stallböden 44, 113, 141.
Stallboxe 133.
Stalldecke, Herstellung der 138.
Stalldecken 138, 150.
Stalldesinfektion 190.
Stalldünger 188.
Stalldunst 150, 200.
Stalleinrichtung 131, 134, 172.
Stallfenster 132, 155, 156, 157.
Stallfeuchtigkeit 131.
Stallfront, Lage der 132.
Stallfundament 131.
Stallfußboden 141, 142, 145, 149, 152, 153.
Stallfutter 228.
— Menge des 47.
Stallfütterung 207.
Stallgase 133.
Stallgebäude 131, 162.
— Lage des 131, 132.
Stallgeruch 186.
Stallgröße 132.
Stallhaltung 44, 131, 213, 292.
Stallhaltungskosten 213.
Stallhöhe 132.
Stallholzdecke 139.
Stallhygiene 130, 159, 161, 189, 317, 318.
Stallklauen 293.
Stallkonstruktion 131.
Stall, Lage des 131.
Stallluft 112, 113, 114, 131, 134, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 189.
Stallüftung 135.
Stallmist 162.
Stall, ostfriesischer 163.
Stallpersonal 132.
Stall, Rauminhalt des 131.
Stallreihe 306.
Stallreparaturen 130.
Stallruhe 306, 309, 310.
Stallung, schwedische 179.
Stallschweizer 161.
Stalltemperatur 131, 134, 135, 136, 268.
Stalltür 132, 158, 159.
Stallumfassungen 136.
Stalluntergrund 131.
Stallventilation 113.
Stallverdunkelung 320.
Stallwände 113.
Stallwärme 190.
Standabgrenzung 163, 164.
Standbreite 168.
Standfläche 133.
Standgröße 133, 134.
Standlänge 133, 162, 165, 167.
Standplatz 163, 187.
Standreihen 161, 165.
Standsäule 163, 164.
Standscheidewand 161.
Stangenumzäunung 198.
Stangenverschluß 220.
Starrkrampf 112, 121.
Staubabfallgitter 177.
Staubbildung 114.
Staubbrandbekämpfung 243, 244.
Stärke 60.
Stärkemehl 80, 81.
Stärkeschlempe 251.
Stärkeverhältnis 80.
Stärkeverzuckerung 36, 70.
Stärkewert 80, 81, 82, 83, 88, 89, 90, 91, 92, 93.
Stearinsäure 59.
Stechmücke 240, 241.
Steckgriffe 298.
Steckstollen 288.
Stegreifen 290.
Steifheit 271.
Steinbrand 244.
Steinkohlenschlacke 46.
Stellung, bärenfüßige 276, 281.
— bockbeinige 274, 275.
— bodenenge 275, 276, 277.
— bodenweite 274, 276.
— breitbeinige 279.
— faßbeinige 275.
— französische 274.
— hammelbeinige 275.
— knieenge 274.
— knieweite 274.
— kuhhessige 275, 279.
— o-beinige 274, 275.
— rückbiegige 275, 278.
— rückständige 275, 279.
— säbelbeinige 275, 280.
— spitzgewinkelte 275, 278.
— stuhlbeinige 280.
— stumpfgewinkelte 276.
— vorbiegige 279.
— vorständige 275, 277.
— weichgefesselte 275.
— x-beinige 274.
— zehenenge 274, 277.
— zehenweite 274, 275, 277.
Stemmeisen 294.
Steppenochse 305, 309, 310.
Steppenvieh 305.
Stickstoff 58, 59.
Stickstoffdünger 208.
Stickstoffreie Extraktstoffe 59, 60, 71, 83.
Stickstoffgehalt 59.
Stickstoffgleichgewicht 75.
Stickstoffhaltige Nährstoffe 59.
Stimmritzenlähmung 252
Stinkbrand 244.
Stirnjoch 314.

Digitized by Google

Stoffansatz 116.
Stoffaustausch 64.
Stoffersatz 57, 58.
Stoffumsatz 316.
Stoffverbrauch 270, 271.
Stoffwechsel 155, 262.
Stoffwechselanregung 259.
Stoffwechselgleichgewicht 64, 105.
Stoffwechselprodukte 107, 260.
Stoffwechselvorgang 105.
Stollen 286.
Stolleneisen 288.
Stoppelweide 209, 213, 228, 230, 231.
Stoßmesser 293.
Stoßwirkung 301.
Strahl 272, 273, 274, 282, 283, 288.
Strahlbein 282.
Strahlfäule 189, 194.
Strahlfurchen 273, 291.
Strahlkrebs 189.
Strahlpolster 283.
Strangschlagen 302.
Streichkitt 289, 290.
Streifenrost 244.
Streptokokkenmastitis 319.
Streu 152, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196.
Streuersparnis 165, 178.
Streukammer 174.
Streumaterial 192, 193.
Streustrohbedarf 87.
Streustrohknappheit 188.
Streicheisen 290.
Strippen 319.
Stroh 187.
Strohabfälle 187.
Strohabreibungen 262.
Stroharten 58, 60.
Strohdach 151.
Strohersparnis 188.
Strohfeuer 241.
Strohgeruch 249.
Strohhäcksel 251.
Strohmangel 153.
Strohmatten 164.
Strohpolsterung 164.
Strohraufe 177.
Strohschicht 188, 195.
Strohverkauf 87, 88.
Strongylus commutatus 234.
— contortus 234.
— filaria 234.
Stülpboden 140.
Stülpdecke 140.
Sturzboden 140.
Stützsäulen 192.
Suhlen 210.
Sumpfdotterblume 256.
Sumpfgras 71.
Sumpfschachtelhalm 256.
Sumpfweiden 210.
Superphosphat 208.
Superphosphatgips 190.
Symbionten 63.
Synthese 72.
Syntonine 68, 70.

Tabak 256.
Taenia coenurus 236.
Taenia echinococcus 237, 238.
Tagewässer 123.
Talgdrüsen 298.
Tannoform 255.
Tauciesen 290.
Teeranstrich 146.
Teerpappe 131.
Teichschlamm 46.
Teichwasser 125.
Teiggrind 263.
Temperaturempfindlichkeit 115.
Temperaturschwankungen 114, 115, 136.
Terpentinöl 260, 291.
Terrainauffüllung 131.
Texasfieber 231.
Therapogenwaschungen 323.
Thomasmehl 208.
Thyreoglandol 14.
Tiefbrunnen 127, 128.
Tiefenentwicklung des Rindes 38.
— des Pferdes 21.
Tiefenwirkung des Lichtes 116.
Tiefstall 188.
Tierbehandlung 217.
Tierbesitzer 103.
Tierernährung 57, 83, 243.
Tierhygiene 243.
Tieröl 240, 242.
Tierproduktion 73.
Tierseuchengefahren 110.
Tierverwertung 102.
Tilletia 244.
Tobsuchtsanfälle 252.
Tonkrippenschalen 175, 182.
Tonröhren 146 154.
Tonschicht 118.
Tontröge 46.
Topfverschlüsse 155.
Topinamburfelder 210.
Torfabfälle 188.
Torfstreu 153, 193, 194, 195, 196.
Toxine 107.
Trabvermögen, Ausbildung des 28.
Traberkrankheit 323.
Trachtenwand 273, 276, 277, 281, 283, 284, 285.
Trächtigkeit 152.
Tragfläche 285.
Tragpunkte 288.
Tragrand 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288.
Tragrandkürzung 273, 277, 278.
Tragsackvorfall 153.
Tragsackzusammenziehung
Training 301, 302. [245.
Tränkanlage 223, 224.
Tränken 184, 229, 303, 304, 317.
— aus dem Kübel 30.
Tränkbecken 184, 185.
Tränkgelegenheit 221.
Tränkgeschirre 99.
Tränkmethoden 258, 259.
Tränktopf 168.
Tränkumfriedigung 126.
Tränkwasser 122, 124, 125, 128, 258.
Tränkzeiten 258.
Traubenzucker 72.
Traufstreifen 131.
Treberfütterung 200.
Trebermelasse 98.
Trenngitter 165.
Trennungssäule 172.
Trennungswände 165, 166.
Trichodectes 261.
Trichophyton tonsurans 263.
Trinkwasser 120.
Trinkwasserbeschaffung 118.
Trockenfäule der Kartoffeln 245.
Trockenfutter 88, 174, 228, 230, 258.
Trockenfutterautomat 178, 179.
Trockengestelle 246, 247, 248, 249.
Trockenkartoffeln 59, 92.
Trockenmasse 58.
Trockenmilchpräparate 36.
Trockenreiben 266, 267, 269, 270.
Trockensubstanz 80, 88, 94, 96, 243.
Trockenschnitzel 88.
Trockenstellung 320.
Trocknung 251.
Tröge für Geflügel 53.
Trypanosomen 121.
Trypsin 69, 70.
Tryptophan 78.
Tuberkelbazillen 116.
Tuberkulose 103, 105, 114, 135, 162, 200, 217, 317, 318.
Tuberkulosetilgung 318.
Tuberkuloseuntersuchung 318.
Tuberkuloseverbreitung 317.
Tüdern 217.
Tuffsteinwände 137.
Tummelplätze 29, 43, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 271, 312.
Tummelplatzeinfriedigung 198, 200.

Digitized by Google

Tümpelwasser 124, 125.
Tür 138, 158, 159.
Türflügel 158.
Türhaken 158.
Türklinken 158.
Türpfosten 159.
Typhusbazillen 120.
Typveränderung bei Schweinen 49.
Tyrosin 78.

Überanstrengung 152.
Überbein 300.
Überfeinerung 316.
Überfütterung der Kücken 53.
Übergangsfutter 228.
Überimpfung 111.
Übermüdung 305.
Übersaufen bei Ziegenlämmern 51.
— der Kälber 33.
Übersetzung der Weiden 209.
Übersichtlichkeit des Stalles 159.
Überschwemmung 249.
Übersteig 221.
Übung 9.
U-Eisen 173, 174.
U-Eisenständer 178.
Ultravisibles Virus 112.
Umarbeitung der Nährstoffe 72.
Umfassungsmauern 136, 138.
Umfassungswände 150.
Umfriedigung 198, 200.
Umgebungstemperatur 108, 113, 114, 115.
Umschaufeln des Getreides 252, 253.
Umtüdern 217.
Unempfänglichkeit 104.
Unempfindlichkeit 109.
Ungeziefer 44, 53.
Ungezieferbekämpfung 260, 264.
Unkräuter 231.
Unreinlichkeiten 260.
Unterbaum 184.
Unterbringung 129.
Unterhaar 269.
Unterkunft für Steppenvieh 129.
Untersuchungsstationen für Futtermittel 98.
Unterschlupf 204.
Unterstände 204, 221, 224, 229, 230.
— für Schweine 49, 204.
Unterstützung der Entwicklungsmöglichkeiten 10.
Untertür 158.
Unterzugssäule 178.
Untugenden 299, 302, 306.
Unverdaulichkeit 104.
Uredineen 244.

Urocarb 235.
Urocystis occulta 244.
Uromyces 244.
Ustilagineen 243.
Uterusvorfall 153.

Verdauliches Eiweiß 78, 80, 94.
Verdaulichkeit 76, 78, 97.
— des Wiesenheues 83.
Verdauungsanregung 97.
Verdauungsapparat 105, 109, 197, 299.
Verdauungsarbeit 75, 81.
Verdauungsdrüsen 107.
Verdauungseinrichtungen 71.
Verdauungsflüssigkeiten 71.
Verdauungsfunktionen 210.
Verdauungskanal 107, 206.
Verdauungskoeffizient 82.
Verdauungskrankheiten 231, 244, 250, 254.
Verdauungsmechanik 65.
Verdauungsorgane 96, 99, 299.
— Weitung der 38.
Verdauungsphysiologie 70.
Verdauungssäfte 66, 67, 68, 69, 70, 80, 97, 107, 258.
Verdauungsschlauch 80.
Verdauungsstörungen 304.
Verdauungstätigkeit 320.
Verdauungsvermögen 71, 80.
Verdauungsvorgänge 67, 80.
Vegetationswasser 73.
Ventilation 112, 136, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 200.
Ventilationsanlagen 132, 133.
Veränderlichkeit 2.
Veranlagung für Krankheiten 103.
Veratrum album 256.
Verbandsweiden 43.
Verbesserung der Viehbestände 207.
Verbilligung der Ernährung 48, 49.
Verblutungen 240.
Verbrennungen 124.
Verbrennung in den Zellen 74.
Verdoppelungszeit 13.
Verdunstungskälte 108.
Verdunstungszone 118.
Vererbung 2, 39.
Verfettung der Körperorgane 38.
— der Keimdrüsen 38.
— der Milchdrüse 38.
Verfohlen 112.
Vergiftungen 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256.
Vergiftung durch Befallpilze 243.
Verkalben 112.

Verkaufsverhältnisse 94, 95.
Verkaufswert der Ziegen 51.
Verlammen 183.
Verluste bei der Verdauung 79, 80.
Verregnen von Heu 249.
Verschimmelung 253.
Verschlag 173, 304.
Verschlammung 249.
Verstopfungen 252, 254, 320.
Verstopfungskolik 259, 260.
Verunreinigung des Wassers 123, 124.
Verwandtschaftszucht 103.
Verweichlichung 189, 305.
Verwendung 103.
— der Nährstoffe 73.
Verwendungsdauer von Zugochsen 309.
Verwendungszweck 96.
Verwerfen, infektiöses 121.
— seuchenhaftes 189, 206.
Verwertung 102, 104.
Veterinärpolizei 112.
Viehbestand 87, 103.
Viehfütterung 87, 88.
Viehgattung 129.
Viehheilmittel 110.
Viehpflege 293.
Viehverluste 102.
Viehzuchtbetrieb 130.
Vitalität 206.
Vitamine 61, 62, 63, 64.
Vliesbeschaffenheit 321, 323.
Voluminöse Futtermittel 21, 47, 94, 227.
Vollmilch 33, 39, 46, 51.
Vollmilchaufzucht 97.
Vollmilchersatz 35, 36.
Vollmilchgaben bei Bullen 42.
Vollmilchverabreichung, Menge und Dauer der 32, 33.
Vollmilchverwendung, ausgedehnte 39.
Vollwertigkeit der Futtermittel 81.
Vorbau, Stall- 158.
Vorbauung, therapeutische 110.
Vorbauungsmaßnahmen 112.
Vorbereitungsweise 302.
Vordereisen 286, 287.
Vorderhuf 273, 285.
Vorderklaue 292.
Vorderknie 274, 275.
Vorderschenkel 274.
Vorflur im Stall 158.
Vorhänge 156.
Vormagen 65.
Vorputzen 261.

Wachstum 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 41, 42.
— des Schweines 47, 48.

Digitized by Google

Wachstum, Wesen des 10, 15.
Wachstumsabschluß 42.
Wachstumsbedingungen des Rindes 42.
Wachstumsbeeinflussung durch die Jahreszeit 41, 42.
Wachstumseinfluß 119.
Wachstumsenergie 15, 42, 48.
Wachstumsförderung 48.
Wachstumsgeschwindigkeit 13, 17, 42.
Wachstumsgrundlagen des Rindes 42.
Wachstumskurven 16, 17.
Wachstumsmessungen 42.
Wachstumsstoffwechsel 15.
Wachstumsperiode 38.
Wachstumsphase, letzte 42.
Wachstumsschnelligkeit 14.
Wachstumsverhältnisse des Rindes 41.
Wagen 306, 307.
Wagenhöhe 306.
Wagenpferde 301.
Wagenschwere 306.
— Stände für 173.
Waldkrankheit 231.
Waldlichtungen 255.
Waldrebe 256.
Waldstreu 193.
Waldweide 210.
Wallnußblätterabkochungen 240.
Wände, nasse 150.
Wandnische 183.
Wandöffnung 144.
Wandschutz 156.
Wandstärke des Eisens 285.
Wandverputz 136, 150.
Wanst 65.
Wärmeabgabe 108, 113, 114, 206, 270.
Wärmeaufwand 137.
Wärmeaustausch 137.
Wärmebedarf 57, 115.
Wärmebedürfnis 74.
Wärmebildung 108, 113.
Wärmeeinheiten 81.
Wärmeentwicklung 190.
Wärmeerzeugung 74, 108.
Wärmegrad 134.
Wärmekapazität 136, 137.
Wärmeleitung des Bodens 118.
Wärmeleitungsvermögen 136, 140, 194.
Wärmeökonomie 135, 266.
Wärmeproduktion 74, 77, 135, 321.
Wärmequelle 74.
Wärmeregulierung 108, 113, 114, 260, 320.
Wärmeschutz 137, 138, 323.
Wärmestauungen 113, 268, 320.
Wärmestoffwechsel 75.
Wärmestrahlung 113.
Wärmeübertragung 137.
Wärmeverluste 49, 135, 142, 143, 321.
Warmhaltung der Buchten 174.
Warmhaltung der Eisen 288.
Warmhaltung der Tiere 135.
Waschen 264, 318.
Wasser 58, 117, 121, 258.
— Einfluß des 112.
— hartes 124.
— weiches 122, 124.
Wasseraufnahme 121, 145.
Wasserbassin 191, 262.
Wasserbedarf 125, 257.
Wasserbedürfnis 221, 257.
Wasserbehälter 183.
Wasserbindende Kraft 117.
Wasserbottiche 222.
Wasserdampfgehalt 112.
Wasserdruck 127.
Wasseraufnahme 128.
Wasserersatz 257.
Wassergehalt des Futters 58.
— des Mörtels 150.
Wasserglasverputz 150.
Wassergräben 217.
Wassergrabenanlage 208.
Wasserleitung 125.
Wasserleitungsröhren 182.
Wassermengen 257.
Wasserprüfung 125.
Wasserpumpe 223, 224.
Wasserqualität 124.
Wasserreiche Pflanzen 58.
Wasserreinigungsvorrichtung 129.
Wasserschacht 128.
Wasserschnecken 233.
Wassersucht 232.
Wassertemperatur 124, 125, 258.
Wasseruntersuchung 125.
Wasserverschlüsse 155.
Wasserversorgung 125, 223.
Wasserverunreinigungen 258.
Wasserzisternen 125.
Wasserzufuhr 73, 257.
Weben 306.
Weichfutter 53, 54.
Weiden 9, 20, 43, 48, 50, 51, 53, 54, 205, 206—220, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 271, 312, 317, 321.
Weide, Anfenthalt auf der 42, 43.
— Benutzung der 48.
— Düngung der 47, 208.
— Ernährung auf der 42, 43.
— der Kälber 40.
— für Pferde 20.
Weideanlage 48, 208, 211, 212, 213, 214.
Weideansaat 208, 212.
Weideart 217.
Weideaufenthalt 42.
Weideaufzucht 43, 205, 207, 208, 209, 210, 212, 213.
Weideausnutzung 42.
Weidebearbeitung 208.
Weidebehandlung 208, 212, 213, 214, 215.
Weidebeschickung 209.
Weidebesetzung 207, 212, 213, 216.
Weidebestände 209, 210.
Weidebetrieb 48, 207, 208, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 228.
Weideböden 47.
Weidedauer 212, 213.
Weidedünger 40, 208.
Weideernährung 42, 49, 208.
— der Schweine 49.
Weideerträge 207, 212, 213.
Weideflächen 208, 214, 227.
Weidefutter 49, 228, 229, 230.
— Nährstoffgehalt des 206.
Weidegang 49, 99, 110, 196, 200, 206—220, 228, 301.
— bei Kälbern 40.
Weidegebiete 217.
Weidegegenden 229.
Weidegelegenheit 22.
Weidegenossenschaften 43.
Weidegräser 212—221.
Weidehaltung 44, 212.
— bei Schweinen 47, 48.
Weidehaltungskosten 214.
Weidejahrbuch 209.
Weidekoppeln 216, 219, 222.
Weidemast 320.
Weidemeliorationen 225.
Weideernährung 210.
Weidenarbe 208, 215, 227.
Weidenutzung 208, 214, 216.
Weideperiode 155, 215, 227.
Weidepferde 263.
Weidepflege 208, 212, 213, 214, 215.
Weiderente 214.
Weiderinder 263.
Weideschläge, Verteilung der 214.
— Wechsel der 210.
Weideschutz 208.
Weidetiere 118.
Weideumfriedigung 217, 218, 219.
Weideumtrieb 216.
Weidevieh 262.
Weidevorbereitung 227.

Digitized by Google

Weidewechsel 209.
Weidezeit 212, 213, 221, 225.
Weihenstephan 18, 44, 133, 165, 166, 167.
Weingaben 255.
Weißkalk 120, 140.
Weißklee 210.
Weizenkleie 90, 92.
Weizenkörner 46.
Wertfeststellung der Futtermittel 82, 83.
Wetter 115.
Wetterseite 150.
Widerristjoch 312, 314.
Widersetzlichkeit 299, 302, 309.
Widerstandsfähigkeit 206, 229, 271, 299, 320.
Widerstandskraft 48, 101, 103, 105, 107, 196, 317, 318.
Wiederkauzeit 309.
Wiesenbaulehre 209.
Wiesenheu 58, 59.
Wild- und Rinderseuche 121.
Wildschwein 49.
Wildweiden 231, 255.
Willensübertragung 105.
Wimperstrom 108.
Winddruck 148.
Windstille 148.
Winkelgänge 221.
Winkelstollen 288.
Winteraufstallung 228.
Winterbeschlag 288.
Winterfütterung 88.
Winterhaar 269.
Winterweiden 230.
Wirbelbewegung der Stalluft 148, 149.
Wirbelsäule, Ausbildung der 44.
Wirkungswert 82.
Wirtschaftseinrichtung 98.
Wirtschaftlichkeit 96.
Wirtschaftserfolg 210, 212.
Wirtschaftsertrag 57.
Wirtschaftsverhältnisse 57.
Witterungseinflüsse 109, 227.
Witterungsumschlag 116.
Wohngebäude 128.
Wolfsmilch 256.
Wolldecken 270.
Wollebeschaffenheit 321.
Wollebildung 321.
Wollefressen 323.
Wolleleistung 57.
Wollenutzung 321.
Wolleproduktion 321.
Wollestapelung 321.
Wolletiere 321.
Wollfäden 321.
Wollfeinheit 110, 321.
Wollschafzucht 321, 322.
Wühlen 211, 212.
Wühlplätze 201, 204.
Wühltrieb 212.
Wundinfektionskrankheiten 189, 323.
Wundklee 210.
Würgen 255.
Wurzelfrüchte 58, 59, 60.
Wurmbrut 235.
Wurmkrankheiten 237.
Wurmseuche 237.

Xanthum spinosum 235.

Zapfenlöcher 159.
Zebugespann 309.
Zecken 121, 261.
Zehenbeschneidung 292.
Zeheneisen 281.
Zehengelenksverstauchung 292.
Zehenrichtung 286, 287, 288.
Zehenstollen 288.
Zehenverlängerung 292.
Zehenwand 273, 276, 278, 282.
Zehenwandentzündung 304.
Zellelemente, Erneuerung der 64.
Zellfunktionen 257, 258.
Zellstaat 206.
Zellstoffwechsel 61.
Zellneubildung 12.
Zellteilungsursache 14.
Zellulose 60.
Zellvermehrung 11.
Zellwände 60.
Zementkrippen 175.
Zementmörtel 139.
Zentralnervensystem 299.
Ziegelbauten 137.
Ziegeldach 152.
Ziegelmauer 137, 139.
Ziegelpflaster 141.
Ziegelsteindecken 138.
Ziegelsteinkrippen 175.
Ziegelwände 157.
Ziegenaufzucht 51.
Ziegenfütterung 51.
Ziegenhaltung 51.
Ziegenklauenpflege 298.
Ziegenlämmer 51.
Ziegenmilch 46, 51.
Ziegenstall 134.
Ziegenverschlag 51.
Ziegenweide 51.
Ziehbrunnen 126, 127.
Zierpflanzen 256.
Zirkulationsapparat 258, 301.
Zirkulationsorgane 298.
Zitronensäure 60.
Zitze 318.
Zitzenkanal 105, 318.
Zubereitungsweise des Futters 98.
Zucht 105, 300.
Zuchtbullenhaltung 312.
Zuchtbullengespann 311.
Zuchtenten 54.
Zuchterfolg 97.
Zuchtfähigkeit 101.
—junger Bullen 42.
Zuchtgebiete 96.
Zuchtpferde 197.
Zuchtsauen 47.
Zuchtschweine, Fütterung der 85, 87.
Zuchttauglichkeit 41, 42, 47.
Zuchttiere 96, 99, 100, 196.
Züchtung 316.
Züchtungsmaßnahmen 102, 103.
Zuchtvieh 292.
Zuchtwahl 9, 103, 105, 300, 317.
— bei Kaninchen 52.
Zuchtwert 98.
Zuckerarten 60.
Zuckerflocken 35.
Zuckerschnitzel 37, 60, 87.
Zufutter bei Weidebetrieb 212, 213, 230.
Zufütterung 230.
— auf der Weide 40.
Zugdienst 302.
Zugleistung 303, 304.
Zugleistungsgröße 304.
Zugleistungsprüfung 308.
Zugluft 158.
Zugochsen 295, 308, 309.
Zugochsenfutter 84, 88.
Zugrinder 308.
Zugstränge 306, 307.
Zugwirkung 301.
Zukauf von Futtermitteln 57.
Zulaufvorrichtung 202.
Zusammenpferchen 113.
Zuwachs 77, 213.
Zwanghuf 152, 189, 273, 284.
Zwangsbewegungen 238.
Zweckbewußtsein 106.
Zweckerkenntnis 100.
Zweizügige Schlote 147.
Zwerchfell 65.
Zwerchfellbelastung 302.
Zwischenbassin 225.
Zwischenklauenhautentzündung 121.
Zwischenlagen 273.
Zwischenwirt 121, 203, 231.
Zwischenwirtpflanzen, Vernichtung der 244.
Zwölffingerdarm 69.
Zylinderepithel 107.
Zymogen 69.

Digitized by Google

Autorenverzeichnis.

Abderhalden 14, 61, 63, 78.
Ammon 21.
Arnold 194.
Attinger 213.

Backhaus 310.
Barth, F. 215.
Bauwerker 197.
Beeck, A. 54.
Bernhardt, 287.
Bödeker, C. 134.
Böge, Heinrich 222.
Bosse 242.
Brandl 63.
Broedermann, E. A. 183.
Butz, O. 87.

Caspari 74, 76, 77.
Crusius, von 10.

Dammann 115, 157, 176, 189, 194, 231, 235, 236, 242, 252, 254, 256, 298, 303, 304.
Dammann-Klimmer 113, 252.
Dettweiler 33, 37, 38, 42, 230.

Eckart 314, 316.
Eggert 315, 316.
Eickhoff 191.
Ellenberger 67.
Emmerich 46.
Evers 18.

Falke 225.
Falke, Fr. 209, 219.
Feldmann 33, 41, 42.
Fischer, Max 21, 33, 41, 42.
Forster 77.
Friedemann, v. 147.
Friedrichs 241.
Fuchs 179.

Gellhorn 11, 14.
Germain-Dammann 252.
Gläser 240.
Glättli 42.
Günther, W. 79.
Gutenäcker und Moser 26.

Haecker 77.
Hagemann 70.
Hansen 82.
Heiden 192.
Henkel, Th. 133, 165, 167, 319, 320.
Henseler, H. 3, 4, 5, 8, 9.
Hittcher 32.
Hoesch, F. 23, 46, 47, 48, 96, 213, 302.
Hoffmann, Fr. 75.
Hölk-Buckau 168.
Honcamp 37, 75, 82.
Hutyra und Marek 262.

Ihne 225.

Johannknecht 36.
Johne 102, 124, 302.
Johne-Klimmer 102, 124.
Jummerspach 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 161, 179, 181.

Kabrhel 120.
Kellner 74, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85.
Kirchner 41, 42.
Kleeberger 37.
Klimmer 102, 113, 114, 119, 120, 124, 126, 127, 128, 129, 133, 136, 150, 302.
Kolb 12, 13, 14, 15, 16, 17, 42.
Köse, Dr. C. 10, 45.
Koßmag 283.
Kreiner 295.
Külbs 27.

Linden, Gräfin v. d. 233, 234.
Loew, Oskar 46.
Lungwitz 276, 285, 289.

Maerker 188.
Mommsen 213, 215, 216.
Moser 24.
Müller 256.

Nathusius, S. v. (Hungerversuch) 3.
Neubauer, H. 89, 90, 91, 92, 93.
Nevermann 241.
Nörner 264, 313, 315, 316.

Oettingen, v. 24, 26.

Paechtner, H. 91.
Pettenkofer 75.
Pütter 12, 15.

Rahn, F. 195.
Randerath 294.
Redtenbacher 304.
Richardsen 212.
Röhmann 63.
Rubner 11, 12, 13, 14, 15, 74, 75.

Scheunert 67.
Schiffmann, O. 17.
Schleich, J. 64.
Schlüter 196.
Schmidt 37, 124.
Schneider, H. 230.
Schöttler 238, 315.
Schrott-Fiechtl 155.
Schulze-Rößler, P. 225.
Schuppli, Dr. P. 169, 172, 179.
Selmayer-Erching 202, 204.
Seyer-Nelep 192.
Spann 80, 246.
Stautner-Hoesch 46.
Stebler 187.
Stephan 294.
Strebel, v. 41, 42.
Suzuki 62.

Tangl 258.
Tratje 14.
Trufood 36.
Tusch, A. T. 304.

Voit 75.
Völker 36.
Vollrath 189.
Völtz 78.

Wagner, W. 41, 42.
Warrens 155.
Weil, A. 14.
Werner 313.
Wilhelmi 241.
Wilsdorf 213, 217, 218.
Wolff 79.

Zielstorff 37.
Zink 295.
Zürn, F. A. 316.

Digitized by Google

Altenburg
Pierersche Hofbuchdruckerei
Stephan Geibel & Co.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google